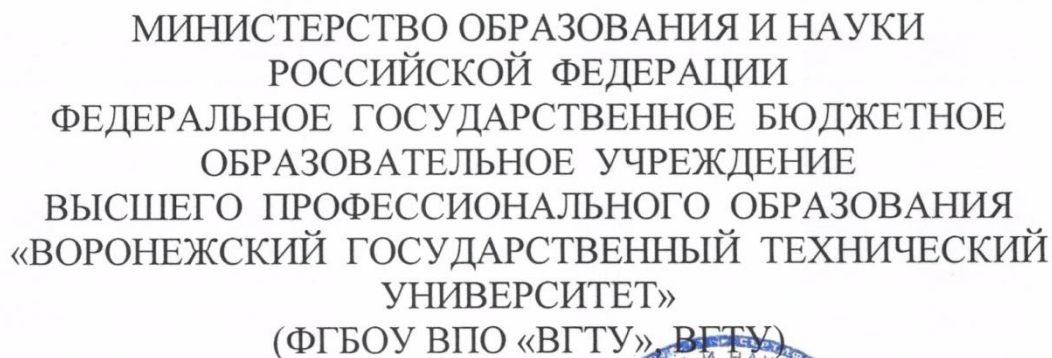




Ректор

В.Р.Петренко

(ПОДПИС)

ST RUC

2015.

**Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования**

Направление подготовки

14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

(код, наименование направления подготовки (специальности))

Квалификация выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Направленность: Техника и физика низких температур

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Срок освоения ОПОП 4 года

Выпускающая кафедра Физики твердого тела

(наименование выпускающей кафедры)

Воронеж 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании МКНП 14.03.01 – Ядерная энергетика и теплофизика

Председатель МКНП



Калинин Ю.Е.

(Ф.И.О.)

Протокол № 12 от 7.12.2015

Заведующий выпускающей кафедры



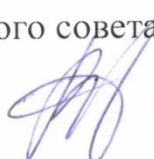
Калинин Ю.Е.

(Ф.И.О.)

Протокол № 12 от 7.12.2015

Программа рассмотрена на заседании ученого совета факультета РТЭ

Декан факультета РТЭ



Небольсин В.А.

(Ф.И.О.)

Протокол № 4 от 18.12.2015

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета ВГТУ



Батаронов И.Л.

(Ф.И.О.)

Начальник УОПр



Халявина А.В.

(Ф.И.О.)

Начальник ОКОП



Дорохова О.Н.

(Ф.И.О.)

ОП ВО утверждена на заседании Ученого совета ВГТУ

от 25 декабря 2015 г. _Протокол № 13

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20___/20___ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от ___ 20___ г. (протокол №___)

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20___/20___ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от ___ 20___ г. (протокол №___)

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 20___/20___ учебном году решением Ученого совета ВГТУ от ___ 20___ г. (протокол №___)

ВВЕДЕНИЕ

Основная образовательная программа высшего профессионального образования (ОП ВО) по направлению подготовки 14.03.01 - «Ядерная энергетика и теплофизика» является системой учебно-методических документов, сформированной на основе федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС ВО) по данному направлению подготовки и используется вузом для подготовки бакалавров в части:

- квалификационной характеристики выпускника;
- содержания и организации образовательного процесса;
- ресурсного обеспечения реализации ОП ВО;
- итоговой государственной аттестации выпускников.

Представленный вариант ОП ВО разработан для направления подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика (профиль «Техника и физика низких температур»), которая реализуется на кафедре физики твердого тела ФГБ ОУ ВПО «ВГТУ».

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Используемые определения и сокращения

Владение (навык): составной элемент умения, как автоматизированное действие, доведенное до высокой степени совершенства;

зачетная единица (ЗЕТ): мера трудоемкости образовательной программы (1 ЗЕТ = 36 академическим часам);

знание: понимание, сохранение в памяти и умение воспроизводить основные факты науки и вытекающие из них теоретические обобщения (правила, законы, выводы и т.п.);

компетенция: способность применять знания, умения и навыки для успешной трудовой деятельности;

конспект лекций (авторский): учебно-теоретическое издание, в компактной форме отражающее материал всего курса, читаемого определенным преподавателем;

курс лекций (авторский): учебно-теоретическое издание (совокупность отдельных лекций), полностью освещающее содержание учебной дисциплины;

модуль: совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания и обучения;

примерная основная образовательная программа (ПООП): учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей, иных компонентов), определяющая рекомендуемый объем и содержание образования определенного уровня и/или определенной направленности;

основная образовательная программа – совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), иных компонентов и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

программное обеспечение «Планы» (ПО «Планы»): программное обеспечение, разработанное Лабораторией математического моделирования и информационных систем (ММиИС), которое позволяет разрабатывать УП, план работы кафедры, индивидуальный план преподавателя, графики учебного процесса, семестровые графики групп и рабочую программу дисциплины;

профиль (бакалавров): направленность основной образовательной программы на конкретный вид и (или) объект профессиональной деятельности;

рабочая программа учебной дисциплины (РПД): документ, определяющий результаты обучения, критерии, способы и формы их оценки, а также содержание обучения и требования к условиям реализации учебной дисциплины;

результаты обучения: социально и профессионально значимые характеристики качества подготовки выпускников образовательных учреждений;

умение: это владение способами (приемами, действиями) применения усваиваемых знаний на практике;

учебник: учебное издание, содержащее систематическое изложение учебной дисциплины или ее части, раздела, соответствующие учебной программе и официально утвержденное в качестве данного вида издания. Основное средство обучения. Учебник может являться центральной частью учебного комплекса и содержит материал, подлежащий усвоению;

учебное пособие: учебное издание, официально утвержденное в качестве данного вида издания, частично или полностью заменяющее, или дополняющее учебник. Основные разновидности учебных пособий: учебные пособия по части курса (частично освещающие курс); лекции (курс лекций, конспект лекций); учебные пособия для лабораторно-практических занятий; учебные пособия по курсовому и дипломному проектированию и др.;

учебный план: документ, который определяет перечень, трудоемкость, последовательность и распределение по периодам обучения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, формы промежуточной аттестации обучающихся;

учебный цикл ОП ВО: совокупность дисциплин (модулей) ОП ВО, характеризующаяся общностью предметной области и определенным набором компетенций, формируемых у студента (гуманитарный, социальный и экономический, математический и естественнонаучный, профессиональный циклы для бакалавров и специалистов и общенаучный и профессиональный циклы для магистров).

Используемые сокращения:

ВО – высшее образование;

ЗЕТ – зачетная единица трудоёмкости;

ИФ – интерактивная форма обучения;
МКНП – методическая комиссия выпускающей кафедры ВГТУ по направлению подготовки (специальности);
ОК – общекультурные компетенции;
ПК – профессиональные компетенции;
ПООП ВО ВО – примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования;
РПД – рабочая программа дисциплины;
УП – учебный план;
УМО – учебно-методическое объединение;
ФГОС ВО – Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования.

1.2 Используемые нормативные документы

Нормативной базой ОП ВО являются:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 14.03.01 – «Ядерная энергетика и теплофизика» от 8 декабря 2009 г. № 714;
- Примерная основная образовательная программа высшего профессионального образования по направлению подготовки 14.03.01 – «Ядерная энергетика и теплофизика», разработанная Учебно-методическим объединением (УМО) по политехническому образованию;
- Устав ВГТУ;
- Нормативные документы ВГТУ, на основании которых организуется образовательный процесс в университете.

1.3 Обоснование выбора направления подготовки

В Воронежской области (г. Нововоронеж) с 1964 г. функционирует Нововоронежская атомная станция, а в настоящее время строится атомная станция №2, для которой требуются специалисты направления «Ядерная энергетика и теплофизика», в том числе профиля «Техника и физика низких температур». Кроме этого, в Центрально-черноземном регионе, в том числе в г. Воронеже, имеется большое число предприятий электронной и радиотехнической промышленности, машиностроения, авиастроения и приборостроения, которые переходят на выпуск новой наукоемкой продукции, для создания которой необходимы специалисты с глубокими знаниями по профилю «Техника и физика низких температур». Выпускники профиля «Техника и физика низких температур» необходимы и трудоустраиваются на такие предприятия, как ОАО «Корпорация Научно-производственное объединение «РИФ», ОАО Конструкторское бюро «Химавтоматика», ОАО «Воронежсинтезкаучук», ООО «Новолипецкий металлургический комбинат», ООО «Криосервис», АО «Воронеж-

ский шинный завод», на хладопредприятия пищевой продукции Борисоглебска, Богучара, Нового Воронежа, Липецка, Белгорода, Тамбова и других городов региона. Выпускники данного профиля требуются и на ОАО «Тулачермет» для комплекса по разделению воздуха.

Подготовку кадров по направлению «Ядерная энергетика и теплофизика», профиль «Техника и физика низких температур» ведет коллектив профессорско-преподавательского состава кафедры физики твердого тела. Совместно с испытательным комплексом ОАО Конструкторское бюро «Химавтоматика» кафедрой физики твердого тела организован Учебно-научный центр «Водородная энергетика». Более 20 лет кафедра физики твердого тела Воронежского государственного технического университета активно сотрудничает с ОАО «Корпорация НПО «РИФ» в подготовке кадров, проведении НИР, ОКР и внедрении разрабатываемой продукции. На базе Корпорации созданы филиал кафедры, функционирует научно-образовательный центр «Прикладной физики твердого тела».

На филиале кафедры проводятся все виды практик (учебной, производственно-технологической), выполняются лабораторные, курсовые и выпускные квалификационные работы, студенты получают рабочие профессии и совмещают работу в производственных подразделениях с учебой.

Коллектив располагает необходимым кадровым составом и нужной материально-технической базой, включающей научно-исследовательское оборудование учебно-научных лабораторий и центров кафедры:

- лаборатория наноструктурных материалов,
- лаборатория диэлектриков и сегнетоэлектриков,
- лаборатория аморфных материалов,
- криогенный центр,
- лаборатория электронной микроскопии и электронографии,

а также производственное, исследовательское и технологическое оборудование филиала кафедры.

Профессорско-преподавательский состав кафедры включает 6 профессоров докторов наук, из них 1 заслуженный деятель науки РФ и 1 заслуженный изобретатель РФ, 9 доцентов, кандидатов наук. Кроме этого к образовательной деятельности привлекаются ведущие специалисты ОАО Корпорация НПС «РИФ».

Научные исследования проводятся по следующим направлениям:

1. Синтез, структура и физические свойства аморфных и нанокристаллических материалов и гетероструктур
2. Физические явления в сегнетоэластиках.
3. Физические явления в неупорядоченных полярных диэлектриках.
4. Синтез, структура и свойства высокотемпературных сверхпроводников.
5. Термоэлектрические материалы и устройства
6. Водородная энергетика.
7. Объемные нано- и микроструктурированные материалы функционального и конструкционного назначения.
8. Упрочняющие наноструктурированные покрытия.

Тематика научных исследований кафедры соответствует профилю подготовки «Техника и физика низких температур».

2 Цели основной образовательной программы

В области воспитания общими целями ОП ВО является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникативности, повышении их общей культуры, толерантности.

В области обучения общими целями ОП ВО являются:

- удовлетворение потребности общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, владеющих современными технологиями в области профессиональной деятельности;
- удовлетворение потребности личности в овладении социальными и профессиональными компетенциями, позволяющими ей быть востребованной на рынке труда и в обществе, способной к социальной и профессиональной мобильности.

3 Область профессиональной деятельности

В соответствии с ФГОС ВПО область профессиональной деятельности бакалавров включает в себя совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с разработкой, созданием и эксплуатацией аппаратов и установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию.

4 Объекты профессиональной деятельности

В соответствии с профилем подготовки объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

- тепло-гидравлические, физико-химические, ядерно-физические процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии;
- атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией;
- методы и средства проектирования элементов конструкций приборов, аппаратов, высоко- и низкотемпературных установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии

5 Виды профессиональной деятельности

Бакалавр по направлению подготовки **14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика** должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

научно-исследовательской;
проектной;
организационно-управленческой;
монтажно-наладочной.

6 Профиль и доминирующий вид профессиональной деятельности

Предлагаемая ОП ВО предназначена для бакалавров профиля «Техника и физика низких температур», доминирующими видами профессиональной деятельности которых предполагаются научно-исследовательская и проектная. Профиль и доминирующие виды профессиональной деятельности определяются следующими дисциплинами вариативной части ОП ВО:

1. Тепломассообмен
2. Физика низких температур
3. Механика жидкости и газа
4. Термодинамика
5. Детали машин и основы конструирования
6. Холодильные машины и установки
7. Теплофизические процессы в криогенных системах
8. Микроклимат и системы кондиционирования воздуха
9. Воздухоразделительные установки

7 Задачи профессиональной деятельности

Бакалавр профиля подготовки «Техника и физика низких температур» должен решать следующие 2 группы задач в соответствии с видами профессиональной деятельности.

По доминирующему виду деятельности выпускник должен быть подготовлен к решению задач:

научно-исследовательской:

- участие в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик с использованием имеющихся в литературе исходных данных;

- моделирование высокотемпературных и низкотемпературных тепловых процессов в конкретных технических системах, проведение физического и численного экспериментов, участие в разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов или программ расчета на электронно-вычислительных машинах;

- исследование и участие в испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;

проектной:

- формулирование целей проекта решения задач, выбор критериев и показателей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач;
- разработка проектов узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использование в разработке технических проектов новых информационных технологий;
- участие в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов и других энергетических установок с учетом экологических требований и безопасности работы;

По остальным видам деятельности выпускник должен иметь представление о решениях задач:

организационно-управленческой:

- организация работы малых коллективов исполнителей;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции;
- разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- выполнение работ по стандартизации и сертификации технических средств, материалов и оборудования;
- организация экспертизы технической документации, выявление резервов, исследование причин неисправностей оборудования, принятие мер по их устранению и повышению эффективности использования;

монтажно-наладочной:

- участие в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемосдаточных испытаний оборудования;
- участие в проведении испытаний и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования;
- выбор оборудования для замены в процессе эксплуатации и выбор оптимальных режимов его работы.

8 Результаты освоения ОП ВО

В результате освоения основной образовательной программы выпускник должен обладать следующими компетенциями

8.1 Общекультурные компетенции

- Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-1);
- Выпускник способен к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готов к использованию одного из иностранных языков (ОК-2);
- Выпускник готов к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-3);

- Выпускник способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готов нести за них ответственность (ОК-4);
- Выпускник способен и готов понимать движущие силы и закономерности исторического процесса и определять место человека в историческом процессе, политической организации общества, анализировать политические события и тенденции, ответственно участвовать в политической жизни (ОК-5);
- Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения (ОК-6);
- Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции (ОК-7);
- Выпускник способен и готов осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм (ОК-8);
- Выпускник способен и готов к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению (ОК-9);
- Выпускник способен научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готов использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности (ОК-10);
- Выпускник способен и готов применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов использовать компьютер как средство работы с информацией (ОК-11);
- Выпускник способен и готов к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики (ОК-12);
- Выпускник способен и готов понимать роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия, понимать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии (ОК-13);
- Выпускник способен и готов понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности (ОК-14);
- Выпускник способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-15);
- Выпускник способен самостоятельно, методически правильно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16);

8.2 Общепрофессиональные компетенции

- Выпускник способен и готов использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области (ПК-1);
- Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-2);
- Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-3);
- Выпускник способен и готов использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ПК-4);
- Выпускник владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий (ПК-5);
- Выпускник способен и готов анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-6);
- Выпускник способен формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой) (ПК-7);

8.3 Компетенции в области научно-исследовательской деятельности

- Выпускник способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик (ПК-11);
- Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов (ПК-12);
- Выпускник готов к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации (ПК-13);

8.4 Компетенции в области проектной деятельности

- Выпускник способен формулировать цели проекта решения задач, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач (ПК-14);
- Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии (ПК-15);
- Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы (ПК-16);

8.5 Компетенции в области организационно-управленческой деятельности

- Выпускник способен к определению производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции (ПК-8);
- Выпускник способен организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда (ПК-9);
- Выпускник способен выполнять работы по стандартизации и сертификации технических средств, материалов и оборудования (ПК-10);

8.6 Компетенции в области монтажно-наладочной деятельности

- Выпускник готов к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования (ПК-17);
- Выпускник готов участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования (ПК-18);
- Выпускник способен выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и оптимальные режимы его работы (ПК-19).

8.7 Профильно-специализированные компетенции

- Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники (ПСК-1);
- Выпускник способен использовать специализированные знания в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин (ПСК-2);
- Выпускник способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, экологии и других дисциплин для освоения основ принципов построения и создания новейших типов низкотемпературных установок и систем (ПСК-3);
- Выпускник готов использовать современные информационные технологии на уровне пользователя для решения теплофизических задач расчета разнообразных процессов в низкотемпературных установках (ПСК-4);
- Выпускник готов использовать новейшие информационные технологии при проектировании, создании и эксплуатации разнообразных низкотемпературных установок и систем (ПСК-5);

8.8 Устанавливаемые вузом компетенции в соответствии с целями основной образовательной программы

8.8.1 Общекультурные

- Выпускник готов уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России, толерантно воспринимать социальные и культурные различия и особенности других стран (ОК-17).
- Выпускник владеет приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества (ОК-18).

- Выпускник готов использовать в личной жизни и профессиональной деятельности этические и правовые нормы, регулирующие межличностные отношения и отношение к обществу, окружающей среде, основные закономерности и нормы социального поведения, права и свободы человека и гражданина (ОК-19).

- Выпускник способен проявлять свои дарования, осмысливать и развивать свои жизненные планы интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования (ОК-20).

8.8.2 Общепрофессиональные

- Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам (ПКВ-1);

- Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии (ПКВ-2);

- Выпускник готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов (ПКВ-3);

- Выпускник способен самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней (ПКВ-4);

- Выпускник владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, получил навыки работы с компьютером, как средством управления информацией, способен самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики (ПКВ-5);

8.8.3 Профессиональные компетенции

Компетенции доминирующих видов профессиональной деятельности

А) Компетенции в области научно-исследовательской деятельности

- Выпускник способен участвовать в расчетно-экспериментальных работах в составе научно-исследовательской группы на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования, высокопроизводительных

вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий (ПКВ-6);

- Выпускник способен участвовать в разработке теплофизических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач (ПКВ-7);

- Выпускник способен и готов составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ, и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации (ПКВ-8);

Б) Компетенции в области проектной деятельности

- Выпускник способен проектировать машины и аппараты с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов (ПКВ-9);

- Выпускник способен участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин, аппаратов и установок в целом (ПКВ-10);

- Выпускник способен участвовать в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы (ПКВ-11);

- Выпускник способен и готов представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД (ПКВ-12);

Остальные компетенции профессиональной деятельности

В) Компетенции в области организационно-управленческой деятельности

- Выпускник способен участвовать в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холоди-

льной, криогенной техники и систем кондиционирования (ПКВ-13);

- Выпускник способен принимать участие в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности (ПКВ-14);

- Выпускник готов к разработке планов на отдельные виды работ и контроль их выполнения (ПКВ-15).

Г) Компетенции в области монтажно-наладочной деятельности

- Выпускник способен принимать участие в монтаже, наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию холодильного и криогенного оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности (ПКВ-16);

- Выпускник способен участвовать в оценке состояния оборудования, проверке, наладке, регулировке и настройке технических средств измерений, автоматизации и управления на действующем объекте (ПКВ-17);

- Выпускник готов к участию в проведении плановых ремонтов технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работ, в том чис-

ле, при освоении нового оборудования и (или) технологических процессов (ПКВ-18);

9 Требования, предъявляемые к абитуриенту

Требования к абитуриенту предъявляются в соответствии с правилами приема в ВГТУ.

10. Учебный план

Учебный план приведен в приложении.

11 АННОТАЦИИ ПРОГРАММ ДИСЦИПЛИН ОП ВО

11.1 Аннотации программ дисциплин гуманитарного, социального и экономического цикла

11.1.1 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.01 «Иностранный язык»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 8 ЗЕ (288 час).

Цели и задачи дисциплины:

Приобретение коммуникативной компетенции, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в современном информационном поле и владеть элементарными навыками межкультурной профессиональной коммуникации; повышение уровня культуры, общего образования и кругозора будущего специалиста.

Задачи изучения дисциплины:

формирование и совершенствование навыков чтения и понимания оригинальной литературы на иностранном языке по избранной специальности; системное повторение грамматического материала с функциональной направленностью объяснения и иллюстрацией грамматических явлений лексикой по широкому профилю факультета; выработка у студентов приёмов и навыков аннотирования, реферирования и перевода текстов по специальности; ознакомление студентов с современной научной терминологией на иностранном языке и формирование базовых навыков говорения и аудирования на основе изученного материала; воспитание уважения к духовным ценностям разных стран и народов; развитие умения самостоятельно совершенствовать знания по иностранному языку.

Основные дидактические единицы (разделы).

Лексика. Грамматика. Чтение. Говорение. Аудирование. Письменная речь.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-2	Выпускник способен к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готов к использованию одного из иностранных языков
ПК-6	Выпускник способен и готов анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основы грамматики и лексики изучаемого языка, в том числе лексический минимум в объеме не менее 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (ОК-2); современную иностранную терминологию в сфере своей специальности (ПК-6); назначение и принцип использования важнейших лингвистических справочных материалов (ПК-6); необходимость профессионального развития и повышения своей квалификации (ПК-6).

уметь: использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении (ОК-2); читать и понимать литературу

по специальности со словарём (ПК-6); извлекать общую информацию из иноязычных источников без словаря (ОК-2); использовать справочный материал и различные типы словарей для работы с иноязычным материалом (ПК-6); записывать информацию на иностранном языке (ПК-6); элементарно объясняться в профессиональной ситуации (ОК-2); понимать элементарную иностранную речь (ОК-2), использовать знание иностранного языка в профессиональной деятельности и межличностном общении (ОК-2).

владеть: иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников (ПК-6); навыками чтения и перевода литературы на иностранном языке по специальности (ОК-2); навыками говорения и аудирования на иностранном языке в сфере профессиональной коммуникации (ОК-2); навыками правильной организации самостоятельной работы с иноязычными источниками информации (ОК-2).

Виды учебной работы: практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.2 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.02«История»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение важнейших процессов общественно-политического развития России с древнейших времен до наших дней на фоне истории мировой цивилизации;

Задачи изучения дисциплины:

определение места России в мировой цивилизации; изучение исторического пути Российского государства, познание и характеристика всех его сторон, явлений, событий и фактов; определение роли выдающихся исторических деятелей, их влияния на ход российской истории; выработка у студентов основ логического мышления и навыков причинно-следственного анализа исторического процесса; формирование у студентов научного мировоззрения; помощь студентам в выработке объективной позиции по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому.

Основные дидактические единицы (разделы).

Великое переселение народов. Происхождение славян. Восточные славяне в IV-IX вв. Образование Древнерусского государства. Норманнская теория. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Принятие христианства. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Формирование русского централизованного государства. Экономические, политические факторы и их влияние на объединение русских земель. Роль московских князей в объединении. Русь и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого Российского государства. Возвышение Москвы. Политика Ивана III, Василия III, Ивана IV. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Особенности экономического, политического и культурного развития России на рубеже XVII-XVIII вв. Преобразовательная деятельность Петра I и ее результаты. Политика «просвещенного абсолютизма» в России. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Особенности развития России в первой половине XIX в. Отечественная война 1812 г. Промышленная революция в России: общее и особенное. Общественная мысль и общественные движения России в XIX веке. Буржуазные реформы 60-70-х гг. XIX века. Роль XX столетия в мировой истории. Россия в начале XX века. Революция 1905-1907 гг. Столыпинские реформы. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Февраль 1917 г. Октябрьские события 1917 г. Второй Всероссийский съезд Советов и установление Советской власти по всей стране. Первые социально-экономические и политические преобразования в советской России. Социально-экономическое развитие страны в 1920-е гг. Переход к НЭПу и его первые результаты. Образование СССР. Социально-экономические и культурные преобразования в 1930-е гг. Создание общества «государственного социализма». СССР накануне и в начальный период Второй мировой войны. Великая Отечественная война. Мобилизация сил страны на разгром врага. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая, культура СССР в

послевоенный период (1946-1953). Приход к власти Н.С. Хрущева. Десталинизация как начало демократизации советского общества. Научно-техническая политика СССР в условиях НТР. Экономика, социальная сфера, наука и культура в конце 50-х – первой половине 60-х гг. Система «коллективного руководства» Л.И. Брежнева и нарастание кризисных явлений в партийно-государственной системе. Экономическая реформа 1965 г. Непоследовательность ее осуществления и усиление командно-административных методов в экономической политике 1970-х гг. Перестройка в СССР. М.С. Горбачев и поворот в развитии страны. Гласность как элемент демократизации советского режима. Экономические реформы, их последствия, усиление кризисных явлений в стране в конце 1980-х гг. Распад СССР, образование СНГ. Становление новой российской государственности. Россия и мир в условиях перехода к постиндустриальной цивилизации. Новые явления в экономической, социальной и политической жизни.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-2	Выпускник способен к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готов к использованию одного из иностранных языков
ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ОК-5	Выпускник способен и готов понимать движущие силы и закономерности исторического процесса и определять место человека в историческом процессе, политической организации общества, анализировать политические события и тенденции, ответственно участвовать в политической жизни
ОК-10	Выпускник способен научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готов использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
ОК-12	Выпускник способен и готов к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики
ОК-13	Выпускник способен и готов понимать роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия, понимать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии
ПК-4	Выпускник способен и готов использовать нормативные право-

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные закономерности исторического процесса (ОК-5), этапы исторического развития России (ОК-5); место и роль России в истории человечества и в современном мире (ОК-10); события и процессы Отечественной истории, специфику исторических закономерностей (ОК-5, ОК-10); базовые ценности Отечественной истории и культуры (ОКВ-1); основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук (ОК-10).

уметь:

анализировать и оценивать социальную информацию (ОК-5, ОК-10); определять свою гражданскую позицию (ОК-13); логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2); теоретически обобщать факты, выявлять проблемы, причинно-следственные связи, закономерности и главные тенденции развития исторического процесса (ОК-10); использовать сравнительно-исторический и хронологический методы, а также применять методы исторического анализа к решению конкретных естественнонаучных и гуманитарных проблем (ОК-6, ОК-10).

владеть:

навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения (ОК-2); навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений (ОК-12); навыками критического восприятия информации (ОК-10); навыками анализа исторических фактов и использования исторических знаний для прогнозирования современной социально-экономической и политической ситуации (ОК-5); навыками всесторонней и объективной оценки исторических событий и процессов (ОК-10); основными методами работы с историческими источниками (ПК-4).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.1.3 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.03 «Философия»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Целью изучения дисциплины является развитие у студентов интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий, усвоения идеи единства мирового и историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его форм.

Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию принципов научного поиска, умению применять общенаучные методы исследования в предметной деятельности.

Основные дидактические единицы (разделы).

Философия, ее предмет, методы и функции. Философия древнего востока. Философия античности. Философия европейского средневековья и возрождения. Философия нового времени и просвещения. Немецкая классическая философия. Возникновение и развитие марксистской философии. Русская философия. Основные течения западной философии конца XIX – XX века. Философское учение о бытии. Материя и сознание. Природа человека и смысл его существования. Учение об обществе (социальная философия). Ценность как способ освоения мира человеком (аксиология). Познание (гносеология). Наука и научное познание. Будущее человечества (философский аспект).

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-2	Выпускник способен к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готов к использованию одного из иностранных языков
ОК-5	Выпускник способен и готов понимать движущие силы и закономерности исторического процесса и определять место человека в историческом процессе, политической организации общества, анализировать политические события и тенденции, ответственно участвовать в политической жизни
ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ОК-10	Выпускник способен научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готов использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
ОК-12	Выпускник способен и готов к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные подходы к решению философских вопросов, сложившиеся в гуманитарных науках (ОК-10); различные методы научного и философского исследования, способы их использования в профессиональной деятельности (ОК-10); структуру, формы и методы научного познания, их эволюцию, природу философского знания, функции философии, методология философского познания, основные категории философии (ОК-6); сущность, структуру и особенности функционирования общества, механизмы и формы социальных изменений, принципы исторической типологии общества (ОК-5);

уметь:

использовать в профессиональной деятельности знание традиционных и современных проблем философии (ОК-6); логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем (ОК-12); выявлять противоречия существования человека в современном мире (ОК-5); использовать знание о проблемах и противоречиях существования человека в современном мире, оценивать суть и содержание ценностей мировой и российской культуры (ОК-5, ОК-6); выявлять смысл взаимоотношений духовного и телесного, биологического и социального начал в человеке, отношения человека к природе и современных противоречий существования человека в ней (ОК-10);

владеть:

культурой мышления, способностью в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности (ОК-2); приемами и методами устного и письменного изложения базовых философских знаний; методами и приемами логического анализа, самостоятельного философского исследования социально - аксиологических проблем (ОК-10); методами самостоятельного общеполитического исследования, способностью критического анализа различных философских произведений (ОК-10); навыками проведения компаративного исследования различных направлений современной философской мысли (ОК-10).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.4 Аннотация программы дисциплины Б1.Б.03 «Экономическая теория»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели дисциплины:

Цель дисциплины - вооружить будущего бакалавра знаниями и навыками в области экономики, определяющими его рациональное поведение и непосредственное практическое применение этих знаний и навыков в своей профессиональной деятельности.

Задача дисциплины – ознакомление студентов с основными принципами экономической теории.

Основные дидактические единицы (разделы).

Введение в экономическую теорию. Товар. Спрос и предложение. Рынок. Ресурсы промышленного предприятия. Их использование. Издержки производства и прибыль. Организация труда и заработной платы на предприятии. Ценные бумаги. Собственность и формы предпринимательской деятельности. Введение в экономическую теорию. «Многоярусная экономика». Механизм функционирования рынка. Спрос и предложение. Эластичность спроса и эластичность предложения. Теория потребительского поведения. Совершенная и несовершенная конкуренция. Условия производства и предложения товаров на рынке. Рыночное ценообразование. Ценовая политика фирмы. Рынок рабочей силы. Рынок капитала. Деньги и их функции. Национальная экономика как целое. Макроэкономическое равновесие. Государство и экономика. Международные экономические отношения. Платежный баланс и валютный курс. Формы собственности. Предпринимательство. Принципы экономической теории. Экономические силы и институты. Экономическая теория: предположения, наблюдения, модели. Математические средства экономического анализа. Рыночная экономика. Рынки факторов. Рыночные структуры. Правительство как экономический агент в микроэкономике. Деньги страны. Статистические измерения макроэкономических показателей. Совокупный спрос и совокупное предложение. Кейнсианская макроэкономика. Открытая экономика. Мировая экономика: история и современность. Переходная экономика.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-4	Выпускник способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готов нести за них ответственность
ОК-14	Выпускник способен и готов понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности
ПК-8	Выпускник способен к определению производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

основные законы экономики, основные этапы развития экономической теории, методы экономической теории (ОК-14);

Уметь:

оптимизировать стратегию и тактику рыночного поведения, определять экономическую целесообразность принимаемых технических и организационных решений (ОК-4, ПК-8).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.5 Аннотация программы дисциплины Б1.В.0Д.1 «Политология социология, правоведение»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 час).

Цели и задачи дисциплины:

Системное и предметное освоение знаний о социальной, политической, правовой реальности современной России и мира, формирование у студентов компетентного понимания социальных, политических проблем, источников их возникновения и возможных путей разрешения.

Основные дидактические единицы (разделы):

Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Особенности федеративного устройства России. Физические и юридические лица. Право собственности. Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны. Социология как наука, изучающая социальную действительность современного социума; общество как социальная система; власть и механизмы ее осуществления; социологическая концепция личности. Социальное поведение; социология семьи; социология культуры.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-2	Выпускник способен к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готов к использованию одного из иностранных языков
ОК-5	Выпускник способен и готов понимать движущие силы и закономерности исторического процесса и определять место человека в историческом процессе, политической организации общества, анализировать политические события и тенденции, ответственно участвовать в политической жизни
ОК-8	Выпускник способен и готов осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм
ОК-9	Выпускник способен и готов к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению
ОК-10	Выпускник способен научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готов использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности

ОК-11	Выпускник способен и готов применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов использовать компьютер как средство работы с информацией
ОК-12	Выпускник способен и готов к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики
ОК-14	Выпускник способен и готов понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, быть активным субъектом экономической деятельности
ПК-4	Выпускник способен и готов использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные этапы развития социологии, политологии в России и мире (ОК-5); сущность основных социологических парадигм (ОК-5); типы обществ и сложные пути их развития (ОК-5); разнообразные грани человеческой культуры и цивилизаций (ОК-5); социальные институты и суть институционализации, социальную структуру общества и стратификацию, виды и каналы социальной мобильности (ОК-5); политическую систему России (ОК-10); свои права и обязанности как гражданина своей страны (ОК-9); систему органов государственной власти и местного самоуправления (ОК-5);

уметь:

объяснить социальные и политические процессы с точки зрения основных парадигм в социологии и политологии (ОК-5, ОК-10); истолковывать отличия в развитии обществ, культур, выделять плюсы и минусы социальных, политических процессов (ОК-10, ОК-14); демонстрировать умение избегать идеализации и одномерного подхода к действительности; грамотно строить свою устную и письменную речь, демонстрируя знание основных понятий социологии, политологии и права (ОК-2, ОК-12); использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ПК-4);

владеть:

навыками анализа социальных фактов и использования знаний для прогнозирования современной социально-политической, экономической ситуации (ОК-5, ОК-12); навыками всесторонней и объективной оценки социальных политических событий и процессов; основными методами работы с научными источниками (ОК-10); навыками работы с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-11); навыками применения основных методов социологического анализа для решения профессиональных задач (ОК-10); навыками работы с нормативными документами в своей профессиональной деятельности (ПК-4).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.1.6 Аннотация программы дисциплины Б1.В.0Д.2 «Культурология»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели и задачи дисциплины:

Знакомство студентов с историей и теорией отечественной и мировой культурологии, формирование представлений о мире как социокультурной реальности, взаимосвязи и взаимодействии всех элементов общественной жизни, усвоение идеи единства мирового и историко-культурного процесса при одновременном признании многообразия его форм. Изучение дисциплины должно способствовать развитию интереса к фундаментальным знаниям.

Основные дидактические единицы (разделы).

Структура и состав современного культурологического знания; культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология; культурология и история культуры; теоретическая и прикладная культурология; методы культурологических исследований; основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация; типология культур; этническая и национальная, элитарная и массовая культуры; восточные и западные типы культур; специфические и "серединные" культуры; локальные культуры; место и роль России в мировой культуре; тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе; культура и природа; культура и общество; культура и глобальные проблемы современности; культура и личность; инкультурация и социализация.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-2	Выпускник способен к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готов к использованию одного из иностранных языков
ОК-7	Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции
ОК-10	Выпускник способен научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готов использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
ОК-13	Выпускник способен и готов понимать роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и

	культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия, понимать многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии
ОКВ-1	Выпускник готов уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям России, толерантно воспринимать социальные и культурные различия и особенности других стран
ОКВ-4	Выпускник способен проявлять свои дарования, осмысливать и развивать свои жизненные планы интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные подходы к решению вопросов культурологии, сложившиеся в гуманитарных науках (ОК-13); различные методы исследования культуры на разных стадиях развития общества (ОК-10); типологию и формы культуры, природу культурологического знания, функции и методологию культурологи; сущность, структуру и особенности функционирования общества, механизмы и формы социальных изменений, принципы исторической типологии общества и их влияние на культуру (ОК-10);

уметь:

использовать в профессиональной деятельности культурологические знания (ОК-7); логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем культуры (ОК-2, ОКВ-4); выявлять противоречия культурного существования человека в современном мире (ОК-10); использовать знание о проблемах и противоречиях существования человека в современном мире, оценивать суть и содержание ценностей мировой и российской культуры (ОК-7, ОК-13);

владеть:

культурой мышления, способностью в письменной и устной речи правильно и убедительно оформить результаты мыслительной деятельности (ОК-2); приемами и методами устного и письменного изложения знаний по теории и истории культуры (ОК-10); методами и приемами логического анализа, самостоятельного философского исследования культурологических проблем (ОК-10); методами анализа произведений искусства и литературы, умением узнавать и оберегать памятники культурного наследия (ОК-13); навыками проведения компаративного исследования различных направлений современной культурологи.

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.7 Аннотация программы дисциплины Б1.В.0Д.3 «Русский язык и культура речи»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели и задачи дисциплины:

Повышение уровня практического владения современным русским литературным языком у специалистов нефилологического профиля – в разных сферах функционирования русского языка; овладение новыми навыками и знаниями в этой области и совершенствование имеющихся знаний; углубление понимания основных характерных свойств русского языка как средства общения и передачи информации; расширение общегуманитарного кругозора, опирающегося на владение богатым коммуникативным, познавательным и эстетическим потенциалом русского языка. Формирование понимания функций и роли русского литературного языка, преодоление узко технократического подхода к профессиональной деятельности.

Основные дидактические единицы (разделы).

Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности. Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-2	Выпускник способен к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готов к использованию одного из иностранных языков
------	--

ОК-3	Выпускник готов к КОП ВОерации с коллегами, работе в коллективе
ОК-12	Выпускник способен и готов к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- нормы русского литературного языка (ОК-2);
- принципы употребления различных средств языка в соответствии с целью и ситуацией общения (ОК-2);

уметь:

- использовать знания норм русского языка в общении, для чего - анализировать ситуации общения (ОК-2);
- логически верно, аргументировано и ясно излагать свою точку зрения в научной и деловой коммуникации (ОК-12);
- применять теоретические знания в решении конкретных задач взаимодействия в профессиональном общении (ОК-3);

владеть:

- нормами русского литературного языка (ОК-2);
- основными навыками целесообразного коммуникативного поведения в сфере бытовой и профессиональной коммуникации (ОК-2, ОК-12).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.8 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.1-1 «Психология и педагогика»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели дисциплины:

Целью освоения дисциплины является формирование психолого-педагогическую составляющей профессионального мышления будущего специалиста.

Задачи:

раскрыть методологические и теоретические основы психологии и педагогики, основные функции этих наук и сферы применения психолого-педагогических знаний в различных областях жизни; заложить знания студентов о природе психики человека, закономерностях ее развития, механизмах психической регуляции поведения и деятельности, особенностях групповой психологии, межличностных отношениях и общении, основных методах психолого-педагогического изучения индивида и группы, о содержании, принципах, формах и средствах педагогического воздействия на личность и коллектив; сформировать навыки анализа психологической характеристики личности и коллектива, использования результатов психологического анализа персонала и служебных ситуаций в трудовых коллективах в интересах повышения эффективности их деятельности, раскрытия и решения педагогических задач; заложить навыки владения методами психолого-педагогических исследований, приемами анализа и оценки уровня развития своих управленческих и педагогических возможностей, способами использования полученных знаний по психологии и педагогике в разнообразных сферах жизнедеятельности; сформировать умения методологически верно строить деловые и межличностные отношения, на основе научных знаний организовывать совместную практическую деятельность членов коллектива, творчески применять передовой опыт обучения и воспитания.

Основные дидактические единицы (разделы).

Психология: предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия. Педагогика: объект, предмет, задачи. Функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс.

Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приемы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-4	Выпускник способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готов нести за них ответственность
ОК-12	Выпускник способен и готов к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

формы, средства и методы педагогической деятельности;

Уметь:

выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому (ОК-12);

Владеть:

навыками анализа и проектирования учебно-воспитательной ситуации, определения и решения педагогических задач (ОК-4);

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.1.9 Аннотация программы дисциплины Б1.В.ДВ.1-2 «Этикет»
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 ЗЕ (72 час).

Цели дисциплины:

Подготовка специалистов, владеющих знаниями об этике сферы производства и бизнеса, управленческой этике, типах партнерских отношений специалистов по технической физике и умеющих их использовать в практической деятельности.

Основные дидактические единицы (разделы).

Этика как наука и явление духовной культуры. Профессиональная этика специалиста в области производства и науки. Этикетные модели поведения в профессиональной деятельности. Этика и этикет служебных взаимоотношений. Особенности публичного выступления и культура делового совещания. Культура деловой беседы и спора. Речевой этикет. Этикет приветствий и представлений. Культура делового общения по телефону. Стратегии письменных коммуникаций: деловое письмо. Визитная карточка в деловой коммуникации. Бизнес-подарок. Гостевой этикет и деловой протокол. Деловые приемы, их организация и проведение. Этика и этикет деловых переговоров.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-2	Выпускник способен к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готов к использованию одного из иностранных языков
ОК-3	Выпускник готов к кОП ВОерации с коллегами, работе в коллективе
ОК-8	Выпускник способен и готов осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм
ОК-12	Выпускник способен и готов к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики
ОКВ-3	Выпускник готов использовать в личной жизни и профессиональной деятельности этические и правовые нормы, регулирующие межличностные отношения и отношение к обществу, окружающей среде, основные закономерности и нормы социального поведения, права и свободы человека и гражданина

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

этику деловых отношений (ОКВ-3); основы деловой культуры в устной и письменной форме (ОК-2); нормы и правила поведения и общения в деловой профессиональной обстановке (ОК-8, ОКВ-3); основные правила этикета (ОК-8); основы психологии производственных отношений (ОК-3); основы управления и конфликтологии

Уметь:

применять правила делового этикета (ОКВ-3); поддерживать деловую репутацию (ОКВ-3); соблюдать требования культуры речи при устном, письменном обращении (ОК-2); пользоваться простейшими приёмами саморегуляции поведения в процессе межличностного общения (ОК-3); выполнять нормы и правила поведения и общения в деловой профессиональной обстановке (ОК-8); налаживать контакты с партнерами (ОК-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.2 Аннотации программ дисциплин математического и естественно-научного цикла

11.2.1 Аннотация программы дисциплины Б2.Б.01 «Математика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 21 ЗЕ (756 час).

Цели и задачи изучения дисциплины

Целями и задачами дисциплины является воспитание высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Основные дидактические единицы (разделы)

Аналитическая геометрия и линейная алгебра; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; уравнения математической физики; функции комплексного переменного; численные методы; основы вычислительного эксперимента; элементы функционального анализа; элементы дискретного анализа; вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии

В результате изучения дисциплины студент должен:
знать:

основные понятия и методы аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, теории вероятностей и математической статистики, теории функций комплексного переменного, векторного анализа (ПК-2);

уметь:

применять фундаментальные знания для решения задач применительно к реальным процессам (ПКВ-1, ПКВ-2);

владеть:

аналитическими и численными методами решения алгебраических и дифференциальных уравнений, уравнений математической физики, методами статистической обработки экспериментальных данных (ПК-2, ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.2.2 Аннотация программы дисциплины Б2.Б.02 «Физика (общая)»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 18 ЗЕ (648 часов).

Цели и задачи изучения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины является обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в тех областях техники, в которых они будут трудиться. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: понимание границ применимости физических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием методов теории размерности, теории подобия и математической статистики. Изучение дисциплины на лабораторных и практических занятиях будет знакомить студентов с техникой современного физического эксперимента, студенты научатся работать с современными средствами измерений и научной аппаратурой, а также использовать средства компьютерной техники при расчетах и обработке экспериментальных данных. Студенты научатся постановке и выбору алгоритмов решения конкретных задач из различных областей физики, приобретут начальные навыки для самостоятельного овладения новыми методами и теориями, необходимыми в практической деятельности современного инженера.

На практических занятиях студенты закрепляют и конкретизируют полученные теоретические знания путем решения прикладных качественных и количественных задач, получают навыки моделирования процессов и явлений.

На лабораторных занятиях студенты приобретают навыки в проведении измерений и физических экспериментов.

Изучаемые в курсе «Общая физика» разделы являются базой для изучения теоретической механики, электротехники и электроники, термодинамики и теплопередачи, теории тепло- и массообмена.

Основные дидактические единицы (разделы)

Физические основы механики; основы молекулярной физики; основы термодинамики; электростатика; постоянный электрический ток; магнитное поле в вакууме; движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях; электромагнитная индукция; магнитное поле в веществе; электрические колебания и электромагнитные волны; интерференция и дифракция света; дисперсия и поляризация света; элементы квантовой оптики; основы квантовой механики; элементы атомной и ядерной физики.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и
------	---

	экспериментального исследования
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии
ПКВ-4	Выпускник способен самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
ПКВ-6	Выпускник способен участвовать в расчетно-экспериментальных работах в составе научно-исследовательской группы на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные законы механики, колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, электрических и магнитных явлений, физики атомного ядра и элементарных частиц, основы оптики (ПК-2, ПК-3);

уметь:

применять фундаментальные знания для решения задач применительно к реальным процессам (ПКВ-1, ПКВ-2);

владеть:

методами статистической обработки экспериментальных данных (ПКВ-4, ПК-12).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.2.3 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ОД.01 «Информатика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 9 ЗЕ (324 часа),

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является обучение студентов основным понятиям, моделям и методам информатики и информационных технологий.

Для достижения цели ставятся задачи:

теоретическое и практическое освоение работы на ПЭВМ на уровне профессионального пользователя; изучение алгоритмических языков программирования высокого уровня, методов разработки, отладки и тестирования программ при решении прикладных инженерных задач; изучение основ построения локальных и глобальных сетей

Основные дидактические единицы (разделы)

Понятие информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и хранения информации. Технические и программные средства реализации информационных процессов. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Алгоритмизация и программирование. Языки программирования высокого уровня. Базы данных. Программное обеспечение и технологии программирования. Локальные и глобальные сети ЭВМ. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну, методы защиты информации. Компьютерный практикум.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-3	Выпускник готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов
ПКВ-5	Выпускник владеет основными методами, способами и средств-

	вами получения, хранения, переработки информации, получил навыки работы с компьютером, как средством управления информацией, способен самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики
--	--

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основы современных информационных технологий переработки информации и их влияние на успех в профессиональной деятельности (ПК-2); современное состояние уровня и направлений развития вычислительной техники и программных средств (ПКВ-5); основные факты, базовые концепции, принципы, модели и методы в области информатики и информационных технологий (ПКВ-5); технологию работы на ПК в современных операционных средах (ПКВ-3); основные методы разработки алгоритмов и программ, типовые алгоритмы обработки данных (ПКВ-1);

уметь:

уметь работать с программными средствами (ПС) общего назначения, соответствующими современным требованиям мирового рынка ПС (ПК-2); решать задачи обработки данных с помощью современных инструментальных средств (ПК-15); проектировать программы и типы алгоритмов (ПКВ-3); работать с простыми базами данных (ПКВ-5); составлять и редактировать программы на языке Турбо Паскаль (ПКВ-1);

владеть:

уверенно работать в качестве пользователя персонального компьютера, самостоятельно использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии и архивы данных и программ (ПК-2); иметь навыки работы в локальных и глобальных компьютерных сетях, использовать в профессиональной деятельности сетевые средства поиска и обмена информацией (ПКВ-15); приемами антивирусной защиты (ПКВ-15); современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для решения общенаучных задач в своей профессиональной деятельности и для организации своего труда (офисное ПО, математические пакеты) (ПК-15, ПКВ-1, ПКВ-3); методами построения современных проблемно-ориентированных прикладных программных средств (ПКВ-5).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.2.4 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ОД.02 «Экология»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Повышение экологической грамотности; формирование у студентов экологического мировоззрения и воспитания способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

Задачи дисциплины: изучение основных законов и концепций экологии, свойств живых систем, средообразующей функции живого, структуры и эволюции биосферы и роли в ней человека; формирование представлений об экологических кризисных ситуациях, в том числе в связи с антропогенным воздействием, и о возможности их преодоления.

Основные дидактические единицы (разделы)

Общая экология. Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды. Социально-экономические аспекты экологии.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-4	Выпускник способен и готов использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности
ОКВ-2	Выпускник владеет приемами рационализации жизнедеятельности, ориентированными на снижение антропогенного воздействия на природную среду и обеспечение безопасности личности и общества
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основные разделы экологии; взаимоотношения организма и среды (ПК-3); основы экологии популяций, механизмы поддержания их гомеостаза; структуру биосферы и экосистемы; факторы, определяющие устойчивость биосферы; роль живых организмов в процессах трансформации энергии и вещества в биосфере (ОКВ-2); характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные и локальные проблемы окружающей среды (ОКВ-2); принципы рационального природопользования (ОКВ-2); методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу (ОКВ-2); принципы создания экозащитной техники и технологий; организационные и правовые средства охраны окружающей среды;

способы достижения устойчивого развития; принципы и организацию экологического мониторинга (ПКВ-2);

уметь:

прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов (ОКВ-2); использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний (ПК-3); выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении профессиональных задач; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; формировать и аргументировать собственные суждения и научную позицию по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических последствий; грамотно использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией (ПК-4).

владеть:

навыками использования современных подходов и методов экологии в обучении и профессиональной деятельности; методами моделирования и оценки состояния экосистем; методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия; методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды (ПКВ-2); представлениями о принципах рационального природопользования; методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду (ОКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.5 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ОД.03 «Химия»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 ЗЕ (216 часа).

Цели изучения дисциплины

Формирование у обучающихся компетенций, заключающихся в способности использовать основные законы химии в профессиональной деятельности.

Основные дидактические единицы

Теоретические основы химии, Строение атома и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь. Реакции окисления-восстановления. Основы химической термодинамики. Гетерогенные (фазовые) равновесия. Химический практикум.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

знать:

основные представления о строении атома, молекулы и фазы, о природе химической связи в молекулах и фазах (ПК-2); теоретические основы строения вещества, зависимость химических свойств веществ от их строения (ПК-2); основные закономерности протекания химических, электрохимических и физико-химических процессов, практически важных для технологического применения (ПК-3);

уметь:

анализировать и применять химические процессы для решения практических задач (ПКВ-2); оценивать параметры химических веществ и химических процессов (ПК-2); находить взаимосвязь между положением элементов в периодической системе, положением элемента в ряду напряжений металлов, растворимости кислот, оснований солей в воде и свойствами химических веществ (ПК-2);

владеть:

методами теоретического исследования химических процессов (ПК-3); навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов (ПК-2); навыками грамотного обращения с химическими реактивами, проведения простейших химических экспериментов и определения некоторых количественных характеристик химических реакций; методами теоретического исследования химических процессов (ПК-2); навыками проведения химического эксперимента и обработки его результатов (ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.2.6 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ОД.04 «Теоретическая механика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение законов движения и взаимодействия физических тел и систем тел и применения этих законов на практике.

Основные дидактические единицы (разделы):

Кинематика точки и системы. Кинематика твердого тела. Кинематика сложного движения точки и тела. Введение в динамику. Динамика материальной точки. Общие теоремы динамики и динамика твердого тела. Введение в аналитическую механику.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники

В результате изучения дисциплины «Теоретическая механика» студент должен:

знать: основные законы механического движения материальных тел и сил их взаимодействия, методы описания движения материальной точки тела и механической системы (ПК-2, ПК-3).

уметь: использовать законы и методы механики к решению прямой и обратной задач кинематики точки, поступательного, вращательного и плоского движения твердого тела, сложного движения точки (ПК-2); использовать законы и методы механики к решению прямой и обратной задач динамики материальной точки в силовых полях различной физической природы, к рассмотрению проблем собственных и вынужденных колебаний в линейных системах с сосредоточенными параметрами (ПК-3, ПК-15); к использованию общих теорем динамики механических систем (ПК-2); использовать законы и методы механики к составлению, анализу и решению уравнений движения системы тел (ПКВ-1).

владеть: методами расчета нелинейных систем с упругими связями (ПСК-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.7 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ОД.05 «Тепломассообмен»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 8 ЗЕ (288 часов).

Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины состоит в ознакомлении студентов с основными физическими моделями переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, методами расчета потоков теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей, базирующимися на этих моделях, методами экспериментального изучения процессов тепломассообмена и определения переносных свойств.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

Ознакомление студентов со способами переноса теплоты (массы), развитие способности обучаемых к физическому и математическому моделированию процессов переноса теплоты (массы), протекающих в реальных физических объектах, в частности, в установках энергетики и промышленности.

Основные дидактические единицы (разделы)

Способы теплообмена; дифференциальное уравнение теплопроводности и его решения; система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена; применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена; теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекании трубы и пучка труб; расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции; теплообмен при фазовых превращениях; теплообмен излучением, сложный теплообмен; массообмен: поток массы компонента; вектор плотности потока массы; молекулярная диффузия: концентрационная диффузия, закон Фика; термо- и бародиффузия; массоотдача, математическое описание и аналогия процессов массо- и теплообмена; теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПСК-4	Выпускник готов использовать современные информационные технологии на уровне пользователя для решения теплофизических задач расчета разнообразных процессов в низкотемпературных установках
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам

ПКВ-3	Выпускник готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов
ПКВ-7	Выпускник способен участвовать в разработке теплофизических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать:

законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам (ПСК-4, ПКВ-3, ПКВ-7);

уметь:

рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов тепло-массообмена, обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты (ПКВ-1); рассчитывать передаваемые тепловые потоки (ПК-12);

владеть:

основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования (ПКВ-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа.

Изучение дисциплины: заканчивается экзаменом.

11.2.8 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.01-1 «Физика низких температур»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Цели и задачи изучения дисциплины

Данный курс предназначен для обеспечения связи между курсами общепрофессиональных дисциплин и последующими специальными техническими дисциплинами. Целью дисциплины является приобретение студентами основополагающих знаний физических процессов и принципов явлений, протекающих в твердых и жидких телах, при криогенных температурах. Особое внимание уделяется физической интерпретации явлений.

Задачей курса является формирование у студентов прочных физических представлений о явлениях протекающих в конструкционных материалах при низких температурах и методах получения низких и криогенных температур. Для студентов также ставится задача приобретения экспериментальных навыков работы с криогенными жидкостями, получения сверхпроводящих материалов и исследования их основных свойств в различных внешних условиях.

Основные дидактические единицы

элементы физической статистики; внутренняя структура твердых тел; силы связи; влияние температуры на механические свойства твердых тел; тепловые свойства твердых тел; нормальные колебания решетки; понятие о фононах; теплоемкость твердого тела; тепловое расширение твердых тел; теплопроводность твердых тел; электрические свойства твердых тел при низких температурах; дрейф электронов под действием внешнего поля; время релаксации и длина свободного пробега; закон Видемана - Франца – Лоренца; зависимость подвижности носителей заряда от температуры; влияние температуры на электропроводность чистых металлов; электропроводность сплавов; физические принципы получения низких температур; криогенные жидкости.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам

ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии
ПСК-2	Выпускник способен использовать специализированные знания в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать:

фундаментальные принципы современной физики низких температур (ПК-3, ПКВ-2);

уметь:

использовать полученные знания и методы проведения расчетов применительно к профессиональным задачам (ПСК-2); ставить и решать задачи в области взаимодействия твердых тела электромагнитного поля при низких температурах (ПК-12).

иметь представление:

об основных явлениях и процессах, протекающих в твердых и жидких телах при низких температурах (ПКВ-1);

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.9 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.01-2 «Получение жидкого водорода»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и представлений о методах и способах получения жидкого водорода, а также особенностях его промышленного использования.

Задачей дисциплины является освоение студентами навыков расчета, оптимизации, проектирования и конструирования ожижителей водорода в целом, а также основного оборудования, входящего в их состав.

Основные дидактические единицы

Основные свойства водорода; нахождение в природе и способы получения водорода; орто и параводород; водородная энергетика; ожижение водорода методом дросселирования; ожижение водорода в цикле двух давлений; ожижение водорода с использованием детандерных циклов; гелиево-водородный конденсационный цикл; водородные ожижители; хранение жидкого водорода; техника безопасности при работе с водородом.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-16	Выпускник способен принимать участие в монтаже, наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию холодильного и криогенного оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

знать:

Способы получения водорода; основные свойства орто и пара модификации (ПК-3); особенности и техническую реализацию ускоренной орто-пара конверсии (ПК-3); основные циклы получения жидкого водорода (ПКВ-1); принцип действия и конструкцию водородных ожижителей (ПКВ-16); конструкции основных типов хранилищ для жидкого водорода, требования по их эксплуатации и расчет (ПКВ-1); особенности конструкционных материалов для изготовления водородных систем (ПК-15); основные критерии безопасной работы с жидким водородом (ПК-12).

уметь:

разрабатывать и конструировать основные элементы водородных ожижителей; производить их эксплуатацию и ремонт (ПК-15);

владеть:

современными методами проектирования и расчета водородных систем; основами эксплуатации водородных ожижителей (ПК-15).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.10 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.02-1 «Физические основы получения криогенных жидкостей»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и представлений о методах и способах получения криогенных жидкостей, а также практических навыков работы с жидкими газами.

Задачей дисциплины являются:

- ознакомление студентов с физическими принципами получения криогенных температур, термодинамическими и теплофизическими свойствами сжиженных газов и основами безопасной работы с ними
- обеспечение приобретения студентами теоретических знаний об общих физических процессах ожижения газов, а также об обратных термодинамических циклах и квазициклах, реализуемых в технических системах, обеспечивающих получение криогенных жидкостей
- обеспечение приобретения студентами практических знаний и навыков расчета, оптимизации, проектирования и конструирования ожижителей газов в целом, а также основного оборудования, входящего в их состав

Основные дидактические единицы

Основные процессы понижения температур. Общий принцип охлаждения. Расчет и анализ низкотемпературных процессов и циклов. Идеальный цикл ожижения. Расчет многоступенчатых циклов. Каскадные циклы. Определение давлений потоков. Рефрижераторные циклы. Газовые холодильные машины. Микрокриогенные системы. Термодинамический анализ ожижительных циклов. Установки для ожижения газов. Ожижение водорода. Ожижение неона. Ожижения гелия. Хранилища и транспортные резервуары для перевозки криогенных жидкостей. Криогенные трубопроводы и особенности перекачки криогенных жидкостей. Термостатирование криогенных жидкостей и их газификация. Техника безопасности при работе с жидкими газами.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники
ПСК-2	Выпускник способен использовать специализированные знания в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин
ПКВ-15	Выпускник готов к разработке планов на отдельные виды работ и контроль их выполнения
ПКВ-16	Выпускник способен принимать участие в монтаже, наладке,

	испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию холодильного и криогенного оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности
--	---

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать: принципы и способы понижения температур (ПСК-1); общий принцип охлаждения и ожижения газов (ПСК-2); особенности рефрижераторных и ожижительных систем (ПК-15); принципиальные и технологические схемы установок ожижения водорода, неона и гелия (ПКВ-16); физические и химические свойства этих веществ (ПСК-1); особенности технических систем, обеспечивающих экономичное и безопасное получение, хранение и транспортировку криогенных жидкостей (ПКВ-16);

уметь: проводить расчет и анализ термодинамических циклов и квазициклов (ПКВ-15); разрабатывать и конструировать основные элементы систем, для получения, хранения и транспортировки криогенных жидкостей (ПК-15, ПКВ-15); производить эксплуатацию и ремонт таких установок (ПКВ-16);

владеть: методами термодинамического анализа процессов, протекающих в газожидкостных трансформаторах тепла (ПСК-1); современными методами проектирования и расчета ожижительных установок (ПК-15); основами их эксплуатации (ПКВ-16).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины: заканчивается экзаменом.

11.2.11 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.02-2 «Криогенное оборудование»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и представлений о методах и средствах получения и применения искусственного холода в области криогенных температур.

Задачи курса:

- сформировать у студентов приемы анализа криогенного оборудования различного температурного уровня
- изучить особенности устройства и технических требований к эксплуатации криогенного оборудования

Основные дидактические единицы

Газожидкостные компрессионные трансформаторы тепла; газовые (воздушные) компрессионные трансформаторы тепла; газификационные установки; технические материалы для криогенного оборудования; хранилища для криогенных жидкостей; криогенное обеспечение сверхпроводящих устройств

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники
ПСК-2	Выпускник способен использовать специализированные знания в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин
ПКВ-16	Выпускник способен принимать участие в монтаже, наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию холодильного и криогенного оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности

В результате изучения дисциплины обучаемые должны: знать:

основные понятия и специфику технических низкотемпературных объектов, их классификацию (ПСК-2); особенности газожидкостных и газовых трансформаторов тепла, принцип их действия и конструкцию (ПСК-1); принципы работы и классификацию газификационных установок (ПКВ-16); основные свойства технических материалов при низких температурах (ПСК-2); осо-

бенности металлов и сплавов для криогенной техники (ПК-12); конструкции основных типов хранилищ для жидких газов, требования по их эксплуатации и расчет (ПК-15, ПКВ-16)

уметь:

разрабатывать и конструировать основные элементы криогенных систем; производить эксплуатацию и ремонт криогенных установок (ПК-15);

владеть:

современными методами проектирования и расчета криогенных систем; основами эксплуатации криогенных машин (ПСК-1, ПКВ-16).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины: заканчивается экзаменом.

11.2.12 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.03-1 «Механика жидкости и газа»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний о законах гидростатики и гидродинамики, гидравлических расчётах трубопроводов, а также способности самостоятельно выполнять инженерные гидравлические расчеты и исследования при осуществлении проектной и производственной деятельности.

Задачи:

- изучение общих законов и уравнений статики и динамики жидкостей и газов, напряжений и сил, действующих в жидкостях, с учетом их основных физических свойств, уравнений сохранения массы, количества движения и энергии
- изучение условий подобия гидравлических процессов
- изучение характеристик ламинарного и турбулентного течения
- изучение методов гидравлического расчёта трубопроводов.

Основные дидактические единицы

Основные свойства жидкостей и газов; кинематика; математический аппарат описания движения сплошной и разреженной сред; формулы остроградского-гаусса и стокса; уравнения неразрывности в интегральной и дифференциальной форме; теорема коши-гельмгольца; тензор скоростей деформации и его физический смысл; силы, действующие в жидкостях. уравнения движения в напряжениях; гидростатика; уравнения эйлера для покоящейся жидкости; равновесие несжимаемой жидкости; силы давления жидкости на твердые стенки; закон архимеда; общие законы и уравнения динамики для жидкостей и газов; одномерное течение несжимаемой жидкости; уравнение бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости; местные гидравлические сопротивления; гидравлический расчет трубопроводных систем и сопел; гидравлический удар в трубах; основы теории течений газовых струй; сверхзвуковое течение газов; подобие гидродинамических процессов; турбулентность

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов

	новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-3	Выпускник готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

знать:

основные свойства жидкостей и газов (ПК-2); методы описания движения сплошных сред (ПК-3); основные дифференциальные уравнения равновесия жидкости (ПК-2); закономерности одномерного течения (ПК-2); основы теории размерностей и гидродинамического подобия (ПК-3); модели турбулентности (ПК-3);

уметь:

решать задачи на равновесие жидкости в сообщающихся сосудах (ПК-2); определять силы, действующие в покоящейся жидкости на плоские и криволинейные поверхности (ПК-2); определять режимы движения жидкости (ПКВ-1); строить пьезометрические и напорные линии реального потока в трубах (ПКВ-1); определять расходы истечения жидкости из малых отверстий (ПКВ-1); производить гидравлический расчет трубопроводных систем с последовательным и параллельным соединением элементов (ПК-15, ПКВ-3);

владеть:

методикой расчета гидростатических систем в виде сообщающихся сосудов (ПКВ-1); методикой определения сил гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности (ПКВ-1); методикой гидравлического расчета трубопроводных систем с последовательным и параллельным соединением (ПК-15, ПКВ-3).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.13 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.03-2 «Гидро- и аэродинамика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часа).

Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины состоит в формировании у студентов знаний о законах гидростатики и гидродинамики, гидравлических расчётах трубопроводов, а также способности самостоятельно выполнять инженерные гидравлические расчеты и исследования при осуществлении проектной и производственной деятельности.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение общих законов и уравнений статики и динамики жидкостей и газов, напряжений и сил, действующих в жидкостях, с учетом их основных физических свойств, уравнений сохранения массы, количества движения и энергии

- изучение условий подобия гидравлических процессов
- изучение характеристик ламинарного и турбулентного течения
- изучение методов гидравлического расчёта трубопроводов.

Основные дидактические единицы

Вводные сведения; основные физические свойства жидкостей и газов; общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред; модель идеальной (невязкой) жидкости; общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения; подобие гидромеханических процессов; общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме; одномерные потоки жидкостей и газов; плоское (двумерное) движение идеальной жидкости; уравнение движения для вязкой жидкости; пограничный слой; дифференциальные уравнения пограничного слоя; сопротивление тел обтекаемых вязкой жидкостью; сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления; турбулентность и ее основные статистические характеристики; уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса; сверхзвуковые течения; скачки уплотнений; особенности двухкомпонентных и двухфазных течений; течение жидкости при фазовом равновесии; тепловой скачок и скачок конденсации.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат

ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-3	Выпускник готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

знать:

основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов, особенности физического и математического моделирования одномерных и трехмерных, звуковых и сверхзвуковых, ламинарных и турбулентных течений идеальной и реальной несжимаемой и сжимаемой жидкостей (ПК-2, ПК-3, ПКВ-3);

уметь:

рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течении в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин (ПКВ-1); проводить гидравлический расчет трубопроводов (ПК-15);

владеть:

методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов (ПКВ-1, ПК-15).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.14 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.04-1 «Термодинамика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Цели и задачи изучения дисциплины

Термодинамика – наука о закономерностях превращения энергии в различных физических, химических, электрических и других системах. Процессы энергетического взаимодействия, в том числе теплового, широко распространены в природе, технике, имеют непосредственное отношение ко всей жизнедеятельности человека.

Целью данной дисциплины является формирование у студентов знаний физических основ термодинамики, ее исходных положений, основных законов, систематики, аксиоматики, математического аппарата термодинамики, а также приобретение умений применения термодинамического подхода для анализа различных физико-химических процессов, описания поведения термодинамических систем при фазовых и химических превращениях, определения термодинамических свойств веществ

Основные дидактические единицы

Основные понятия и определения; законы термодинамики; термодинамические процессы и циклы; термодинамическая модель идеального газа; модели реальных газов и паров; термодинамика газовых потоков; термодинамический анализ работы теплотехнических устройств; особенности термодинамики фазовых переходов рабочих тел в холодильных машинах, а также влажного воздуха в системах кондиционирования.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретиче-

	ского исследования в физике, химии, экологии
ПКВ-6	Выпускник способен участвовать в расчетно-экспериментальных работах в составе научно-исследовательской группы на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

знать:

основные законы и расчетные соотношения термодинамики (ПК-2); назначение, составы и свойства рабочих тел тепловых двигателей и холодильных машин (ПСК-1); основы определения термодинамических и теплофизических свойств газов, жидкостей и твердых тел (ПКВ-6); принципы работы теплоэнергетических и теплообменных установок (ПСК-1).

уметь:

рассчитывать и анализировать термодинамические процессы в энерготехнологическом оборудовании (ПКВ-1); определять термодинамические и теплофизические свойства газов, жидкостей и твердых тел (ПКВ-6).

владеть:

методиками составления энергетических и тепловых балансов энерготехнологических процессов (ПСК-1); методами расчета тепловых режимов систем и оборудования (ПКВ-2)

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.15 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.04-2 «Техническая термодинамика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины состоит в вооружении студентов знаниями фундаментальных законов, являющихся основой функционирования тепловых машин и аппаратов, представлениями о рабочих процессах, протекающих в тепловых машинах и их эффективности, о свойствах рабочих тел и теплоносителей.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

Овладение студентами основными понятиями технической термодинамики, терминологией, законами, основными процессами, протекающими в тепловых машинах, методами расчета процессов, методами расчета и экспериментального определения свойств рабочих тел и теплоносителей

Основные дидактические единицы

Первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; дифференциальные уравнения термодинамики, реальные газы; водяной пар; термодинамические свойства реальных газов; таблицы термодинамических свойств веществ, диаграммы параметров состояния; истечение из сопел, дросселирование; циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; комбинированные циклы и циклы АЭС; газовые циклы; схемы, циклы и термический КПД двигателей и холодильных установок; эксергетический анализ циклов; основы химической термодинамики; основы термодинамики необратимых процессов.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПСК-3	Выпускник способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, экологии и других дисциплин для освоения основ принципов построения и создания новейших типов низкотемпературных установок и систем
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять

	методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии
ПКВ-7	Выпускник способен участвовать в разработке теплофизических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач

В результате изучения дисциплины обучаемые должны:

знать:

законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты (ПК-2), калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям (ПСК-3), термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках (ПСК-3);

уметь:

проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД (ПКВ-1);

владеть:

основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности (ПКВ-2, ПКВ-7).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.16 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.05-1 «Квантовая механика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Цели и задачи изучения дисциплины

Изучение основных законов и математического аппарата квантовой механики, формирование навыков применения этих законов для анализа динамики микрочастиц и физических свойств равновесных макроскопических систем, обучение решению конкретных задач квантовой механики.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные представления квантовой механики. Математический аппарат квантовой механики. Уравнение Шредингера. Примеры решений уравнения Шредингера. Атом водорода. Спин, электрон в магнитном поле. Момент импульса в квантовой механике. Движение частицы в центрально-симметричном поле. Физические основы квантовой механики. Теория возмущений, переходы. Системы многих частиц. Элементы теории рассеяния.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии

В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

основные понятия, законы и наиболее важные элементы математического аппарата квантовой механики (ПК-2);

уметь:

использовать методы проведения квантово-механических расчетов применительно к разнообразным физическим задачам (ПК-3); анализировать динамику электронов, атомов и других микрообъектов с использованием представлений и законов квантовой механики (ПК-2, ПКВ-2);

владеть:

основными математическими методами нерелятивистской квантовой механики (ПК-2); методами вычислений спектров физических величин, таких как энергия, импульс, момент импульса (ПК-2); определять их средние значения и

дисперсию (ПК-2); находить распределения вероятности, оценивать вероятность квантово-механических переходов в модельных физических системах (ПК-3, ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом с оценкой.

11.2.17 Аннотация программы дисциплины Б2.В.ДВ.05-2 «Статистическая физика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 часов).

Цели изучения дисциплины

Цель дисциплины “Статистическая физика” - овладение студентами основными положениями статистической физики, которые составляют основу подготовки специалистов в области электронной техники и физики твердого тела. Знания, полученные в рамках данного курса, позволяют проводить оценочные расчеты электрофизических параметров твердых тел.

Основные дидактические единицы (разделы)

Методы рассмотрения систем многих частиц. Постулаты термодинамики. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Третий закон термодинамики. Термодинамические потенциалы. Химический потенциал. Фазы. Фазовые переходы. Фазовое пространство. Теорема Лиувилля о сохранении фазового объема. Микроканоническое распределение. Каноническое распределение. Большое каноническое распределение. Классический идеальный газ. Квантовые идеальные газы. Теплоемкость газов и твердых тел. Неравновесная термодинамика. Элементы теории флуктуаций.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии

В результате изучения курса студент должен:

знать:

об основных положениях статистической физики (ПК-2); основные статистические методы для описания макроскопических систем с большим числом частиц (ПК-3); три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения (ПКВ-2); элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики (ПК-2); кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние (ПК-3); квантовая статистика газов и твердых тел (ПК-2); матрица плотности и уравнения Лиувилля (ПК-2); статистика фотонов и спектр излучения абсолютно

черного тела (ПК-2); сверхтекучесть (ПК-3, ПВ-2); статистическая физика неравновесных систем (ПК-3).

уметь:

использовать указанные методы для описания термодинамических и электромагнитных явлений в средах, как в классическом, так и квантовомеханическом пределах (ПК-3); пользоваться теоретическими знаниями при анализе разнообразных явлений в твердых телах (полупроводниках, металлах, диэлектриках) (ПКВ-2);

владеть навыками:

применения современных методов статистической физики к решению актуальных научных проблем, в том числе связанных с исследованием конденсата Бозе-Эйнштейна (ПКВ-2); со статистическими свойствами света и квантовых низкоразмерных структур и кластеров (ПК-3); проводить качественные теоретические оценки явлений в микромире с позиций статистической физики (ПКВ-2).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом с оценкой.

11.3 Аннотации программ дисциплин профессионального цикла

11.3.1 Аннотация примерной программы дисциплины БЗ.Б.01 «Начертательная геометрия и инженерная графика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕ (180 часов)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является развитие пространственного представления и конструктивно-геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей технических, архитектурных и других объектов, а также соответствующих технических процессов и зависимостей; выработка знаний, умений и навыков, необходимых студентам для выполнения и чтения технических чертежей различного назначения, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской и технической документации производства.

Задачей изучения дисциплины является обеспечение студента минимумом фундаментальных инженерно-геометрических знаний, на базе которых будущий бакалавр сможет успешно изучать конструкторско-технологические и специальные дисциплины, а также овладевать новыми знаниями в области компьютерной графики, геометрического моделирования и др.

Основные дидактические единицы (разделы)

Начертательная геометрия: задание точки, прямой, плоскости и многогранников на чертеже; способы преобразования чертежа; многогранники; кривые линии; поверхности; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические проекции.

Инженерная графика: конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения; аксонометрические проекции изображения и обозначения элементов деталей; рабочие чертежи деталей; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий.

Компьютерная инженерная графика: инструментальные и программные средства компьютерной инженерной графики, работа с графическими редакторами и пакетами.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ОК-7	Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции
ОК-11	Выпускник способен и готов применять основные методы,

	способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов использовать компьютер как средство работы с информацией
ПК-1	Выпускник способен и готов использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПК-16	Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы
ПКВ-12	Выпускник способен и готов представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

элементы начертательной геометрии и инженерной графики (ОК-1, ПК-15); основы оформления конструкторской документации (ПКВ-12); правила оформления чертежей (ПК-16, ПКВ-12); элементы геометрического моделирования (ПК-16); инструментальные средства инженерной графики (ПК-15); программные средства компьютерной инженерной графики (ОК-11)

уметь:

представлять техническое решение средствами компьютерной графики (ПК-1); анализировать конструктивность изделия (ОК-1); технологические формы изделия для выбора наилучшего варианта последовательности всех действий, необходимых при превращении заготовки в готовую деталь (ПК-15); устанавливать расположение составных частей, способы их соединения, точность и другие данные при чтении сборочного чертежа изделия для выполнения сборочных операций, обеспечивающих высокое качество и долговечность (ПК-16); применять интерактивные графические системы для выполнения и редактирования изображений и чертежей (ОК-11); осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ОК-7);

владеть:

современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации (ОК-11, ПК-1); навыками самостоятельной работы пополнения своих знаний в области компьютерной инженерной графики (ОК-6, ОК-7); методами проектирования в избранной предметной области (ПК-15); современными программными средствами подготовки конструкторско-технологической документации (ОК-11, ПК-1).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.2 Аннотация программы дисциплины БЗ.Б.02 «Механика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – ознакомить студентов с методами, правилами и нормами проектирования механизмов, машин и аппаратов, исходя из заданных условий их работы.

Задачей дисциплины является освоение студентами навыков расчета, оптимизации, проектирования и конструирования узлов, деталей и аппаратов в целом с использованием вычислительной техники и элементов САПР.

Основные дидактические единицы (разделы)

Изучение движения механизмов и их звеньев. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, кулачковые, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на долговечность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые; конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов. Проектирование и конструирование механизмов, узлов и деталей с учетом изготовления, сборки и эксплуатации.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-7	Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции
ОК-11	Выпускник способен и готов применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов использовать компьютер как средство работы с информацией
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПК-16	Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы
ПКВ-12	Выпускник способен и готов представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД

В результате освоения дисциплины студенты должны:

знать:

теоретические основы механики машин и механизмов, типовых деталей и узлов, способов их сопряжения (ОК-7, ПК-15, ПК-16);

уметь:

выбрать способ передачи движения, рассчитывать и спроектировать конструкцию редуцирующего устройства, назначать допуски и посадки (ОК-7, ОК-11, ПК-15, ПК-16).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовой проект.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.3 Аннотация программы дисциплины Б3.Б.03 «Материаловедение и технология конструкционных материалов»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств.

Задачей изучения дисциплины является приобретение студентами практических навыков в области материаловедения и эффективной обработки и контроля качества материалов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Теория сплавов. Металлы и их свойства. Строение сплавов. Диаграммы состояния и свойства сплавов. Черные и цветные металлы и сплавы, неметаллические материалы. Железоуглеродистые сплавы. Классификация сталей. Термическая обработка. Легирование. Свойства цветных металлов и сплавов на их основе. Пластмассы. Керамика. Технология литейного производства. Обработка материалов давлением, резанием. Сварка, пайка.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ОК-7	Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции
ОК-9	Выпускник способен и готов к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-5	Выпускник владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-6	Выпускник способен и готов анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК-11	Выпускник способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, проте-

	кающих в конкретных технических системах на основе существующих методик
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПК-13	Выпускник готов к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПК-16	Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основы теории сплавов, диаграмм состояния и свойств основных сплавов, применяемых при создании аппаратов и устройств новой техники и энергетики (ОК-1, ПК-3, ПК-15); основные способы обработки металлов и сплавов литьем, резанием и давлением (ОК-7, ПК-3); основные виды сварки и пайки (ОК-7, ПК-5);

уметь:

использовать оборудование лаборатории материалов для качественного и количественного определения их свойств, пользоваться справочными данными по характеристикам материалов и способам их обработки (ОК-6, ОК-9, ПК-5, ПК-6, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-16);

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.4 Аннотация программы дисциплины БЗ.Б.04 «Электротехника и электроника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины – освоение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, получение общего представления о теории электромагнитного поля.

Основными задачами изучения дисциплины являются: формирование у студентов минимально необходимых знаний основных электротехнических законов и методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей; принципов действия, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических, электронных устройств и электроизмерительных приборов.

Основные дидактические единицы (разделы)

Электрические и магнитные цепи: основные определения, технологические параметры и методы расчета электрических цепей. Линейные и нелинейные цепи. Анализ и расчет магнитных цепей. Переходные процессы в цепях. Электромагнитные устройства и электрические машины: электромагнитные устройства, трансформаторы, электродвигатели постоянного тока, асинхронные машины, синхронные машины, шаговые двигатели. Физические основы электроники. Зонная теория материалов, энергетические уровни. Характеристики $p-n$ – перехода. Полупроводниковые диоды, биполярные и полевые транзисторы. Фотоэлектрические и излучательные приборы. Характеристики, параметры и модели полупроводниковых приборов. Элементы интегральных схем. Основы функциональной электроники. Приборы вакуумной электроники: электронные лампы, электронно-лучевые трубки, электронные и квантовые приборы СВЧ.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ОК-7	Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-5	Выпускник владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных

	аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-6	Выпускник способен и готов анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК-7	Выпускник способен формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой)
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПК-13	Выпускник готов к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, методы анализа цепей постоянного и переменного токов, принципы работы электрических машин различного типа, физические основы электроники, принципы действия полупроводниковых и электронных приборов (ОК-1, ОК-6, ОК-7, ПК-3, ПК-6) ;

уметь:

использовать технические средства для измерения тока, напряжения, мощности (ОК-7, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-13);

владеть:

аналитическими и численными методами расчета электрических цепей (ПК-15, ПК-3).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.5 Аннотация программы дисциплины Б3.Б.05 «Стандартизация и сертификация»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Ознакомить студента со следующими разделами применительно к средствам и методам измерений в теплотехнике, атомной и тепловой энергетике:

- 1) теория измерений (понятия, аксиомы и т.п.),
- 2) математические модели, которые используются в измерительном процессе,
- 3) система единиц и эталонов,
- 4) погрешность средств измерения (структура погрешности и ее составляющие),
- 5) методические положения и приемы стандартизации,
- 6) методические положения и приемы сертификации,
- 7) структура органов сертификации и ее правовые основы,
- 8) управление качеством продукции.

Основные дидактические единицы (разделы)

Метрология как теория измерений (понятия и аксиоматика); математические модели величин, определяемых в измерительном процессе, и средств измерений; классификация средств измерений; эталоны; методы обработки экспериментальных данных; классификация погрешностей измерения, способы ее оценки; цели и задачи стандартизации; основные положения сертификации, потребительские свойства продукции; методические положения и техническая база квалитметрии; система экспертных оценок качества.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-4	Выпускник способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готов нести за них ответственность
ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ПК-6	Выпускник способен и готов анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК-7	Выпускник способен формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой)

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

теоретические основы метрологии и сертификации средств измерения, основы теории погрешностей измерений (ОК-1, ОК-6, ПК-6, ПК-7);

владеть

методами оценки основных погрешностей измерений (ОК-4, ПК-7, ПК-6).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.6 Аннотация программы дисциплины БЗ.Б.06 «Безопасность жизнедеятельности»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Основная цель состоит в сохранении работоспособности и здоровья человека за счет выбора оптимальных параметров состояния среды обитания и применения мер защиты от негативных факторов естественного и антропогенного происхождения.

Основные дидактические единицы (разделы)

Человек и среда обитания. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Идентификация и воздействие на человека вредных и опасных факторов среды обитания. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов природного, антропогенного и техногенного происхождения. Обеспечение комфортных условий для жизни и деятельности человека. Психофизиологические и эргономические основы безопасности. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации. Управление безопасностью жизнедеятельности.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-4	Выпускник способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готов нести за них ответственность
ОК-8	Выпускник способен и готов осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм
ОК-9	Выпускник способен и готов к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению
ПК-5	Выпускник владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-9	Выпускник способен организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда
ПК-11	Выпускник способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПК-13	Выпускник готов к участию в исследовании и испытании ос-

	нового оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
--	---

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики (ОК-1); характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду (ОК-1); методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности (ОК-1, ОК-8, ПК-5, ПК-12);

уметь:

идентифицировать основные опасности среды обитания человека (ОК-8); оценивать риск их реализации (ОК-8); выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности (ОК-4, ОК-9, ПК-5, ПК-9, ПК-11);

владеть:

законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности (ОК-8, ОК-9); способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях (ОК-4, ПК-5); понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности (ОК-9, ПК-9); навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды (ОК-4, ПК-5, ПК-9, ПК-13).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.7 Аннотация программы дисциплины Б3.Б.07 «Математические методы моделирования физических процессов»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является освоение вычислительных методов, применяемых для анализа математических моделей базовых инженерных задач энергофизического профиля, а также практического использования этих методов на основе современных ЭВМ и пакетов прикладных программ. В результате студент должен: ориентироваться в современной вычислительной технике и программном обеспечении; обоснованно выбирать численный метод с учетом особенностей математической модели; грамотно использовать стандартные программы, анализировать полученные результаты.

Основные дидактические единицы (разделы)

Погрешности, их источники и классификация. Методы решения систем алгебраических уравнений. Прямые методы, итерационные методы, вариационные методы, методы минимизации функций, Решение нелинейных уравнений и систем. Аппроксимация функций. Обработка данных эксперимента. Численное интегрирование. Оптимальные квадратуры. Линейные интегральные уравнения. Задача Коши и методы ее решения. Краевые задачи для обыкновенных дифференциальных уравнений. Вариационно-разностные методы для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Стационарные краевые задачи для уравнений в частных производных. Начально-краевые задачи.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ОК-11	Выпускник способен и готов применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов использовать компьютер как средство работы с информацией
ПК-1	Выпускник способен и готов использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-11	Выпускник способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, проте-

	кающих в конкретных технических системах на основе существующих методик
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные численные методы решения линейной алгебры, проблемы собственных значений, методы численной аппроксимации функций, алгоритмы решения нелинейных уравнений и систем, численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ОК-1, ПК-11);

- источники погрешности численных решений и способы их оценки (ОК-1, ПК-11);

- принципы построения физических, математических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений и проведения аналитических исследований в предметной области по профилю специализации (ОК-1, ОК-11, ПК-11);

уметь:

основы теории погрешностей измерений (ПК-1, ПК-3, ПК-12);

владеть:

вариационно-разностными методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений, способами обработки данных эксперимента методом аппроксимации функций, методами решения краевых стационарных задач (ОК-6, ОК-11, ПК-1, ПК-3, ПК-11, ПК-12, ПК-15).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.8 Аннотация программы дисциплины БЗ.Б.08 «Прикладная физика»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕ (144 часов).

Цели и задачи изучения дисциплины

Цель и задачи изучения дисциплины – научить будущих инженеров правильно выбирать конструкционные материалы, применяемые в энергетических установках, основном и вспомогательном оборудовании АЭС, низко- и высокотемпературных системах, специальном машиностроении, проектировать конструктивные формы, обеспечивающие высокие показатели надежности и безопасности, создавать эффективные и экономичные конструкции. Студенты получают навыки по методам расчета на прочность элементов конструкций и деталей машин, инженерного подхода к решению комплексных задач расчета и проектирования.

Основные дидактические единицы

Основные понятия, модели и аксиомы механики. Элементарная статика, условия равновесия тела. Основы механики конструкционных материалов. Формула Коши, закон Гука. Надежность конструкций. Расчеты на растяжение (сжатие), на прочность и жесткость, на изгиб и кручение. Расчеты при переменных во времени напряжениях. Механизм усталостного разрушения. Расчет тонкостенных конструкций. Устойчивость элементов конструкций. Формула Эйлера. Аналитическая динамика. Элементы прикладной теории колебаний.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-11	Выпускник способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПК-13	Выпускник готов к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии

ПК-16	Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы
ПКВ-12	Выпускник способен и готов представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

знать:

основные понятия, модели и аксиомы механики, элементарной статики, условий равновесия тела (ПК-11); условия усталостного разрушения (ПК-11); основы теории устойчивости элементов конструкций (ОК-1, ПК-16);

уметь:

выполнять прочностные расчеты на растяжение (сжатие), жесткость, изгиб и кручение (ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПКВ-12); проводить оценки условий возникновения разрушения (ОК-1, ПК-3, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-16, ПКВ-12).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа.

Изучение дисциплины: заканчивается экзаменом.

11.3.9 Аннотация программы дисциплины БЗ.Б.9 «Экспериментальные методы исследований»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа)

Цели и задачи изучения дисциплины

Обучение студентов методам измерения теплофизических свойств веществ: температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности, а также состава смесей.

Основные дидактические единицы (разделы)

Экспериментальные методы измерения физических величин и метрология; метод измерения физического свойства, средство измерения, результат и погрешность измерений; методы и средства измерений; методы измерения температуры; термоэлектрические преобразователи, методы измерения термо-ЭДС; термометры сопротивления или терморезисторы; полупроводниковые термодатчики; бесконтактные методы измерения температуры; методы и устройства создания условий с заданной температурой; методы измерения давления; способы создания условий с высоким и сверхвысоким давлениями; методы измерения низких давлений или вакуума; способы создания вакуума; методы измерения расхода; установки, реализующие косвенные методы определения плотности, вязкости и теплопроводности жидких рабочих тел; методы анализа состава; методы измерения уровня жидкости.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-7	Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции
ОК-11	Выпускник способен и готов применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов использовать компьютер как средство работы с информацией
ПК-6	Выпускник способен и готов анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК-7	Выпускник способен формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой)
ПК-11	Выпускник способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов

ПК-13	Выпускник готов к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
-------	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

основы теории погрешностей измерений (ОК-1, ПК-6, ОК-7, ОК-11); физические основы, лежащие в основе экспериментального метода исследования данного свойства, основные экспериментальные схемы для измерения данного свойства, получить представление о возможности улучшения классических экспериментальных схем (ОК-1, ПК-6, ОК-7, ОК-11);

уметь:

выбирать конкретный метод исследования и тип экспериментальной установки для измерения свойств конкретного вещества в конкретном диапазоне исследуемых параметров (ОК-7, ОК-11, ПК-7, ПК-11, ПК-12, ПК-13);

владеть:

методами оценки основных погрешностей измерений (ОК-7, ОК-11, ПК-12, ПК-13); навыками экспериментальных измерений температуры, давления, расхода, плотности, вязкости и теплопроводности тел (ОК-7, ОК-11, ПК-7, ПК-12, ПК-13).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.10 Аннотация программы дисциплины БЗ.Б.10 «Управление, организация и планирование производства»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕ (108 час).

Цели дисциплины:

Научить студентов применять базовые знания в области, связанной с управлением, организацией и планированием производства, к конкретным задачам их будущей специализации.

Основные дидактические единицы (разделы).

Основные фонды и оборотные средства. Кадры предприятия. Оплата труда. Себестоимость, цена, прибыль, рентабельность. Оценка научно-технического уровня новой техники. Методы расчёта экономического эффекта и экономической эффективности. Оценка конкурентоспособности. Организационно-правовые формы предприятия. Основы организационно - производственного процесса. Организация маркетинговой деятельности. Организация ремонта и обслуживания.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-4	Выпускник способен находить организационно-управленческие решения в нестандартных условиях и в условиях различных мнений и готов нести за них ответственность
ОК-5	Выпускник способен и готов понимать движущие силы и закономерности исторического процесса и определять место человека в историческом процессе, политической организации общества, анализировать политические события и тенденции, ответственно участвовать в политической жизни
ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ОК-8	Выпускник способен и готов осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм
ОК-9	Выпускник способен и готов к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению
ОК-10	Выпускник способен научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готов использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
ПК-7	Выпускник способен формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде

	отчета с его публикацией (публичной защитой)
ПК-9	Выпускник способен организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда
ПК-14	Выпускник способен формулировать цели проекта решения задач, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач
ПКВ-10	Выпускник способен участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин, аппаратов и установок в целом
ПКВ-15	Выпускник готов к разработке планов на отдельные виды работ и контроль их выполнения

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

методы расчета экономической эффективности различных технических систем (ОК-1);

Уметь:

использовать полученные знания для управления и организации производства на своей будущей работе (ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ПКВ-10, ПКВ-15);

Владеть:

навыками планирования производства тех видов продукции, с которыми придется столкнуться в своей повседневной практике (ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ПК-7, ПК-9, ПК-14, ПКВ-10, ПКВ-15).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.11 Аннотация программы дисциплины БЗ.Б.11 «Криовакуумная техника»

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 ЗЕТ (108 час).

Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является ознакомление студентов с физическими процессами происходящими в разряженных средах, технологией получения вакуума, особенностями вакуумных насосов и конструкциями вакуумных систем, а также расчетом вакуумных систем.

Основные дидактические единицы (разделы):

Рассмотрены основные газовые законы, взаимодействие газов с твердыми телами, явления переноса массы, энергии и импульса. Изучены принцип действия, конструкции и характеристики различных вакуумных насосов. Изложены методы и приборы для измерения общих давлений. Рассмотрены конструкционные материалы и коммутационная аппаратура вакуумных систем. Показаны методы течеискания. Изучены методы и приборы для измерения парциальных давлений газа. Рассмотрены принципы построения и расчета вакуумных систем.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-7	Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции
ПК-6	Выпускник способен и готов анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПК-13	Выпускник готов к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПК-16	Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

физические процессы, происходящие с газами в разряженном состоянии (ОК-1, ПК-6, ПК-13). Иметь представление о принципах работы оборудования предназначенного для достижения вакуума и контроля давления разряженной газовой среды (ОК-1, ПК-6). Ориентироваться в номенклатуре и характеристиках изделий и оборудовании, предназначенном для вакуумных установок выпускаемом отечественной и зарубежной промышленностью (ОК-1, ПК-6). Знать принципы построения вакуумных систем и их работу (ОК-1, ПК-6);

уметь:

работать на вакуумных установках различных конструкций (ОК-7, ПК-12, ПК-13);

владеть:

методами расчета основных параметров вакуумных систем и установок (ПК-6, ПК-12, ПК-13, ПК-15, ПК-16).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.12 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ОД.1 «Детали машин и основы конструирования»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины — ознакомить студентов с методами, правилами и нормами проектирования механизмов, машин и аппаратов, исходя из заданных условий их работы.

Задачей дисциплины является освоение студентами навыков расчета, оптимизации, проектирования и конструирования узлов, деталей и аппаратов в целом с использованием вычислительной техники и элементов САПР.

Основные дидактические единицы (разделы)

Изучение движения механизмов и их звеньев. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, кулачковые, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на долговечность. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые; конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов. Проектирование и конструирование механизмов, узлов и деталей с учетом изготовления, сборки и эксплуатации.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-11	Выпускник способен и готов применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов использовать компьютер как средство работы с информацией
ПК-1	Выпускник способен и готов использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПКВ-12	Выпускник способен и готов представлять техническую документацию в соответствии с требованиями ЕСКД
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники
ПСК-5	Выпускник готов использовать новейшие информационные технологии при проектировании, создании и эксплуатации

	разнообразных низкотемпературных установок и систем
ПКВ-3	Выпускник готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов
ПКВ-9	Выпускник способен проектировать машины и аппараты с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

теоретические основы механики машин и механизмов, методы конструирования типовых деталей и узлов, способов их сопряжения (ОК-11, ПК-15, ПКВ-12);

уметь:

выбрать способ передачи движения, рассчитывать и спроектировать конструкцию редуцирующего устройства, назначать допуски и посадки (ОК-11, ПК-1, ПК-15, ПКВ-12, ПСК-1, ПСК-5, ПКВ-3, ПКВ-9).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, курсовой проект.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.13 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ОД.2 «Теоретические основы холодильной техники»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний в области холодильной техники.

Задачи дисциплины

привить культуру работы с холодильными установками; научить студентов основным принципам и способам производства искусственного холода; дать основные представления о свойствах рабочих веществ трансформаторов тепла, перспективах развития и внедрения новых озонобезопасных холодильных агентов; ознакомить студентов с устройством и принципом действия малых и средних холодильных установок, основами их автоматизации и управления, а также с методиками расчетов аппаратов холодильных машин.

Основные дидактические единицы (разделы)

История развития холодильной техники. Применение холода в различных областях промышленности. Назначение и классификация трансформаторов тепла. Термодинамические основы производства искусственного холода. Принцип действия существующих холодильных машин. Рабочие вещества холодильных машин. Энергетические характеристики нагнетательных и расширительных машин. Функциональные блоки и аппараты холодильных установок. Малые и средние холодильные установки. Основы автоматизации и характеристики холодильных установок.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ПК-13	Выпускник готов к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
ПСК-2	Выпускник способен использовать специализированные знания в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин
ПКВ-13	Выпускник способен участвовать в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холодильной, криогенной техники и систем кондиционирования

В результате изучения дисциплины студенты должны: знать:

основные понятия о трансформаторах тепла, их назначение, области применения и классификацию; термодинамические основы процессов трансформации тепла (ОК-1); принципы работы и классификацию существующих холодильных машин; классификацию рабочих веществ холодильных машин, их

термодинамические и теплофизические свойства (ОК-1); термогазодинамические основы процессов в холодильных компрессорах и расширительных машинах (ОК-1); типы, конструкции и основные методики расчетов аппаратов холодильных машин (ОК-1); устройство, особенности работы и эксплуатации малых и средних холодильных установок, основы их автоматизации (ОК-1);

уметь:

правильно выбирать рабочие вещества и оценивать их влияние на показатели и характеристики холодильных машин; самостоятельно осваивать и грамотно использовать результаты новых исследований в области холодильной техники (ПК-13, ПСК-2, ПКВ-13) ;

иметь представление:

об истории получения искусственного холода и выдающихся ученых; о возможных применениях в различных областях промышленности и о прогнозировании научно-технического прогресса (ПК-13, ПСК-2, ПКВ-13).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.3.14 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ОД.3 «Холодильные машины и установки»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка будущих инженеров к решению основных задач профессиональной деятельности в области холодильной техники. Формирование знаний конструкций и принципов работы холодильных машин и установок, понимания особенностей способов охлаждения, умений проводить расчеты энергетических характеристик.

Задачи дисциплины

ознакомить с основными применениями искусственного холода в различных областях промышленности, транспорта и торговли; обеспечить приобретение студентами теоретических и практических знаний в области конструирования и использования холодильных машин и установок; научить студентов правильному выбору схем, оборудования, подбору аппаратов холодильной техники.

Основные дидактические единицы (разделы)

Классификация холодильных установок. Основные понятия и характеристики. Режимы работы. Объемно-планировочные решения холодильников. Конструкционные особенности охлаждаемых помещений. Тепловой расчет охлаждаемых объектов. Способы охлаждения помещений и аппаратов. Сравнительный анализ систем охлаждения. Холодильные машины. Классификация, принципы работы. Циклы холодильных машин. Одноступенчатые паровые компрессорные холодильные машины. Теоретические и реальные циклы. Многоступенчатые паровые компрессорные холодильные машины. Теоретические и реальные циклы. Газовые холодильные машины. Теплоиспользующие холодильные машины. Теоретические и реальные циклы пароэжекторных и абсорбционных холодильных машин. Термоэлектрические холодильные машины. Принципиальные схемы, особенности работы и эксплуатации. Схемы холодильных установок. Вопросы проектирования, подбора оборудования и выбора хладагентов холодильных установок. Машины и системы низкопотенциальной энергетики. Нетрадиционные способы получения холода. Холодильный транспорт. Эксплуатация и ремонт холодильных установок.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ПК-16	Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с уче-

	том экологических требований и обеспечения безопасной работы
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технические задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-16	Выпускник способен принимать участие в монтаже, наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию холодильного и криогенного оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

классификацию холодильных установок, их основные особенности (ОК-1); общие положения проектирования холодильных предприятий (ОК-1); особенности изоляции холодильников, их конструкцию (ОК-1); основные теплопритоки в охлаждаемое помещение (ОК-1); способы охлаждения помещений и грузов; основные схемы холодильных установок (ОК-1); теоретические и реальные циклы паровых, газовых и теплоиспользующих холодильных машин (ОК-1); принципиальные схемы и особенности применения термоэлектрических холодильных машин особенности применения искусственного холода на транспорте (ОК-1);

уметь:

производить тепловые расчеты охлаждаемых объектов и холодильных машин (ПК-15, ПКВ-16, ПКВ-18); разрабатывать и конструировать основные элементы охлаждающих устройств (ПК-15, ПКВ-16, ПКВ-18); производить эксплуатацию и ремонт холодильных установок (ПК-15, ПКВ-16, ПКВ-17, ПКВ-18);

владеть:

методами проектирования установок и подбора оборудования (ПСК-2); основами эксплуатации холодильных машин (ПК-15, ПКВ-16, ПКВ-18).

иметь представление:

о роли изучаемых процессов в современной науке, технике и технологии; о современных тенденциях в развитии холодильной техники (ПСК-2).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовой проект.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.15 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ОД.4 «Нагнетательные и расширительные машины»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является изучение сущности физических процессов и явлений, положенных в основу создания и эксплуатации промышленных холодильных и криогенных установок.

Задачи изучения дисциплины состоят в усвоении материалов по теории, методам расчета и основам конструирования и эксплуатации нагнетательных и расширительных машин различных типов, развитие умения рационального выбора типа и конструкции машин для заданной установки и системы.

Основные дидактические единицы (разделы)

Характеристики процессов сжатия и расширения. Особенности структуры и классификации потерь в машинах. Поршневые компрессоры. Ротационные компрессоры. Винтовые компрессоры. Центробежные компрессоры. Осевые компрессоры. Объемные расширительные машины. Турбодетандеры. Основы конструирования турбодетандеров.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПСК-2	Выпускник способен использовать специализированные знания в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин
ПКВ-16	Выпускник способен принимать участие в монтаже, наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию холодильного и криогенного оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности
ПКВ-17	Выпускник способен участвовать в оценке состояния оборудования, проверке, наладке, регулировке и настройке технических средств измерений, автоматизации и управления на действующем объекте
ПКВ-18	Выпускник готов к участию в проведении плановых ремонтов технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работ, в том числе, при освоении нового оборудования и (или) технологических процессов

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

основы теории, методы расчета, основы конструирования нагнетательных и расширительных машин (ПСК-2);

уметь:

выбрать тип, конструкцию машин для конкретного применения их в холодильных и криогенных системах и установках, режимы их эксплуатации (ПК-15, ПКВ-16, ПКВ-17, ПКВ-18);

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.16 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ОД.5 «Тепломассообменные аппараты низкотемпературных установок»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов таких компетенций, которые были бы достаточны для дальнейшей их работы в области проектирования и эксплуатации тепломассообменного оборудования на современном промышленном предприятии.

Задачей дисциплины является формирование навыков по конструкции и тепловому расчету тепломассообменного оборудования, выполнению расчетов подобного оборудования с использованием современных математических методов и ЭВМ, осуществлению надежной и экономичной эксплуатации тепломассообменных аппаратов в современной низкотемпературной техники.

Основные дидактические единицы (разделы)

Основные виды промышленных тепломассообменных процессов, аппаратов и установок; рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты; дистилляционные и ректификационные установки; смесительные тепломассообменные аппараты; сорбционные установки.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-16	Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы
ПСК-4	Выпускник готов использовать современные информационные технологии на уровне пользователя для решения теплофизических задач расчета разнообразных процессов в низкотемпературных установках
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии
ПКВ-7	Выпускник способен участвовать в разработке теплофизических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач
ПКВ-14	Выпускник способен принимать участие в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

основные типы, конструкции и технологические схемы теплообменного оборудования (ПКВ-2, ПКВ-2); методы выбора, расчета и оптимизации теплообменного оборудования (ПКВ-2, ПКВ-2);

уметь:

выбрать тип, конструкцию теплообменных аппаратов для конкретного применения их в холодильных и криогенных системах и установках (ПК-16, ПКВ-7, ПКВ-14); выполнять критический анализ результатов исследований в области теплообмена (ПК-16, ПКВ-7, ПКВ-14); использовать основные принципы математического моделирования, необходимые для создания и конструирования новых типов теплообменных аппаратов (ПК-16, ПКВ-7, ПКВ-14);

иметь навыки:

анализа и оптимизации большого комплекса факторов, влияющих на работу современных теплообменных аппаратов (ПК-16, ПКВ-7, ПКВ-14);

иметь представление

об основных физических принципах работы сложных теплообменных систем (ПСК-4).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.17 Аннотация программы дисциплины Б3.В.ОД.6 «Основы сверхпроводимости»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

При изучении курса студенты получают знания и практические навыки в области физики сверхпроводящего состояния твердого тела. Задачами курса являются освоение фундаментальных представлений об особом состоянии некоторых твердых тел после охлаждения их до температуры ниже критической. Изучение основ фундаментальной теории, ее связь с происходящей перестройкой в подсистеме электронов, влияние кристаллической решетки. Усвоение связи между технологией создания сверхпроводников их критическими параметрами и свойствами с целью управления последними.

Основные дидактические единицы (разделы)

Понятие сверхпроводимости; основные закономерности; влияние внешних условий на сверхпроводимость; термодинамика сверхпроводников; основы теории БКШ; жесткие сверхпроводники, их свойства и особенности; динамика вихрей: намагниченность, потери, сила Лоренца; высокотемпературные сверхпроводники: структура, роль кислорода.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ПК-6	Выпускник способен и готов анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПСК-2	Выпускник способен использовать специализированные знания в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин
ПСК-3	Выпускник способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, экологии и других дисциплин для освоения основ принципов построения и создания новейших типов низкотемпературных установок и систем
ПКВ-4	Выпускник способен самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
ПКВ-8	Выпускник способен и готов составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ, и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

что такое сверхпроводимость и сверхпроводники (ПСК-2, ПК-6, ОК-6); деление сверхпроводников на типы и из различия (ПСК-2, ПК-6, ОК-6); поведение сверхпроводников во внешних магнитных полях (ПК-6, ОК-6); влияние переменных магнитных полей (ПСК-2, ПК-6, ОК-6); основные теоретические модели (ПСК-2, ПК-6, ОК-6); высокотемпературные сверхпроводники и их свойства (ПСК-2, ПК-6, ОК-6); влияние технологических факторов на физические свойства ВТСП (ПСК-2, ПК-6, ОК-6); отличия классических и высокотемпературных сверхпроводников (ПСК-2, ПК-6, ОК-6).

уметь:

измерять основные параметры сверхпроводников; исследовать их свойства от основных внешних условий (ПСК-3, ПКВ-4, ПКВ-8); создавать металлооксиды иттрия и висмута с гранулированной структурой (ПК-6, ПСК-3, ПКВ-4, ПКВ-8);

владеть:

приемами, методикой создания гранулированных высокотемпературных сверхпроводников (ПК-6, ПСК-3, ПКВ-4, ПКВ-8); методами измерения основных параметров сверхпроводников (ПК-6, ПСК-3, ПКВ-4, ПКВ-8).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины: заканчивается экзаменом.

11.3.18 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ОД.7 «Сверхпроводящие устройства»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

При изучении этого курса студенты получают знания и практические навыки в области разработки (проектирование, конструирование) устройств, основанных на сверхпроводимости. Они должны разобраться в сущности физических процессов за счет чего достигается высокая чувствительность измерительных приборов на несколько порядков превосходящая аналоги обычного исполнения, практически бесконечно большой ресурс работы, а в других устройствах, так называемых силовых, отсутствие трения в динамике и левитации в статике. Понимание работы сверхпроводящих устройств позволит в будущем не только грамотно их эксплуатировать, понимать причины возможных отказов при изменении внешних условий эксплуатации. Таким образом, существующая трудность их эксплуатации, а также возрастающий уровень развития и организации технологических процессов даже известных материалов и возможное открытие новых сверхпроводящих материалов с их иными параметрами позволяет этим специалистам быть востребованными.

Основные дидактические единицы (разделы)

Классификация сверхпроводящих устройств; приборы на основе изменения проводимости при N-S переходе; болометры; криотроны; элементы вычислительной техники; устройства на основе идеального диамагнетизма для измерения величины ускорения разного назначения; сильноточные устройства; сепараторы; сверхпроводящие бесконтактные опоры различного назначения; топологические генераторы

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов
ПКВ-6	Выпускник способен участвовать в расчетно-экспериментальных работах в составе научно-исследовательской группы на основе классических и технических теорий и методов, достижений техники и технологий, в первую очередь, с помощью экспериментального оборудования, высокопроизводительных вычислительных систем и широко используемых в промышленности наукоемких компьютерных технологий
ПКВ-3	Выпускник готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов

ПКВ-11	Выпускник способен участвовать в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы
--------	--

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

разработанные направления технического использования сверхпроводников; основные принципы использования сверхпроводников (ОК-1); инженерные методы расчета устройств (ОК-1); основные параметры устройств и измерительных приборов (ОК-1);

уметь:

определять направление оси чувствительности (ПК-12, ПКВ-6, ПКВ-3); рассчитать основные параметры силовых устройств (ПК-12, ПКВ-6, ПКВ-3); построить принципиальные схемы существующих и проектируемых чувствительных элементов сверхпроводящих приборов (ПК-12, ПКВ-6, ПКВ-3, ПКВ-11);

владеть:

принципом построения и создания сверхпроводящих элементов устройств (ПКВ-6, ПКВ-3, ПКВ-11); правилами распределения магнитных полей в сверхпроводящих устройствах любой сложности, включающих внутренние источники поля (ПКВ-6, ПКВ-3, ПКВ-11).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовой проект.

Изучение дисциплины: заканчивается экзаменом.

11.3.19 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ОД.8 «Теплофизические процессы в криогенных системах»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 5 зач. ед. (180 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

При изучении курса студенты приобретают теоретическую базу и практические навыки, позволяющие им анализировать процессы теплопереноса в низкотемпературной изоляции, составлять физико-математические модели нестационарных теплогидравлических процессов в криогенных трубопроводах, криорезервуарах, системах охлаждения сверхпроводящих устройств. В результате освоения дисциплины студенты способны самостоятельно выполнять проектные и расчетные работы, связанные с созданием криотрубопроводов и криорезервуаров.

Основные дидактические единицы (разделы)

Теплоперенос в низкотемпературной изоляции; физико-математические модели нестационарных теплогидравлических процессов; переходные процессы в обогреваемом канале; теплогидравлические процессы в криогенных трубопроводах; теплофизические процессы в криорезервуарах; особенности охлаждения сверхпроводниковых устройств; системы криостатирования

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-6	Выпускник способен в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готов приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники
ПСК-3	Выпускник способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, экологии и других дисциплин для освоения основ принципов построения и создания новейших типов низкотемпературных установок и систем
ПСК-4	Выпускник готов использовать современные информационные технологии на уровне пользователя для решения теплофизических задач расчета разнообразных процессов в низкотемпературных установках
ПКВ-7	Выпускник способен участвовать в разработке теплофизических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач

**В результате изучения дисциплины студент должен:
знать:**

типологию изоляции и технологию изолирования (ОК-6, ПСК-1, ПСК-3); особенности явлений теплопереноса в низкотемпературной области (ОК-6, ПСК-1, ПСК-3); основы и принципы физико-математического моделирования теплогидравлических процессов (ОК-6, ПСК-1, ПСК-3); теплогидравлические процессы в криотрубопроводах и криорезервуарах (ОК-6, ПСК-1, ПСК-3); основы термодинамики открытых однофазных и двухфазных систем (ОК-6, ПСК-1, ПСК-3); особенности и принципы охлаждения сверхпроводниковых устройств (ОК-6, ПСК-1, ПСК-3); принципы функционирования различных систем криостатирования (ОК-6, ПСК-1, ПСК-3);

уметь:

проводить анализ сложных низкотемпературных устройств (ПСК-4, ПКВ-7); рассчитывать переходные и теплогидравлические процессы (ПСК-4, ПКВ-7); рассчитывать и проектировать узлы низкотемпературных устройств (ПСК-4, ПКВ-7);

иметь представление о:

способах транспортирования и хранения криожидкостей (ОК-6, ПСК-1, ПСК-3).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовой проект.

Изучение дисциплины: заканчивается экзаменом.

11.3.20 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ОД.9 «Системы управления качеством»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Формирование у бакалавра: системного представления о качестве продукции, методах его формирования, оценивания и обеспечения; умения решать задачи обеспечения требуемого качества продукции, возникающего при разработке, технологической подготовке производства и изготовления продукции; знаний о комплексном подходе к созданию системы менеджмента качества продукции и услуг на предприятии, принципах построения и функционирования систем менеджмента качества, особенностях их внешнего и внутреннего аудита, оценки их эффективности степени подготовленности к сертификации.

Задачи дисциплины: изучение качества на научной основе, организационно на всех уровнях управления в промышленности и научно-технической деятельности; структурного содержания природы качества продукции и систем показателей качества, методов измерения и количественного оценивания свойств качества; вопросов, лежащих в основе деятельности по регламентации показателей качества в нормативной документации; методик оценки уровня качества и контроля качества в процессе приемо-сдаточных, периодических, типовых и сертификационных испытаний; изучение систем обеспечения и управления качеством продукции, накопленного отечественного и зарубежного опыта разработки и организации внедрения систем менеджмента качества на предприятиях, а также возможных направлений их совершенствования; методик непрерывного повышения качества машиностроительной продукции; обеспечить приобретение студентами теоретических знаний и практического опыта при решении задач квалитетического характера.

Основные дидактические единицы (разделы)

Квалитетрия; качество продукции и услуг; объекты квалитетрии; классификация и номенклатура показателей качества промышленной продукции; характеристики групп показателей качества; квалитетрические шкалы; оценка уровня качества продукции; управление качеством и системы менеджмента качества; современная концепция менеджмента качества; основополагающие стандарты; организация внутреннего аудита; инструменты и методы управления качеством; контроль качества продукции; надежность как основной показатель качества.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-8	Выпускник способен и готов осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники

ПКВ-8	Выпускник способен и готов составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ, и разрабатываемых проектов, обработка и анализ полученных результатов, подготовка данных для составления отчетов и презентаций, подготовка докладов, статей и другой научно-технической документации
ПКВ-14	Выпускник способен принимать участие в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

особенности технологии экспертной оценки качества (ОК-1); основные принципы, на которых базируется квалиметрический анализ (ОК-1); особенности различных, применяемых в квалиметрии методов и условия их целесообразного применения (ОК-1); методы обеспечения, управления, планирования и контроля качества (ОК-1); принципы управления и формирования качества на всех этапах жизненного цикла изделия (ОК-1); типовые системы управления качеством (ОК-1); современную концепцию менеджмента качества (ОК-1); инструменты и методы управления качеством (ОК-1); способы контроля качества (ОК-1).

уметь:

проводить количественную оценку качества объекта (ОК-8, ПСК-1, ПКВ-14, ПКВ-8); выбирать номенклатуру основных групп показателей качества продукции и технологий (ОК-8, ПСК-1, ПКВ-14); проводить кластеризацию базовых образцов (ОК-8); анализировать результаты количественной оценки качества; определять весовые коэффициенты показателей качества (ОК-8); составлять иерархическую структуру свойств продукции (дерево свойств) (ОК-8, ПСК-1, ПКВ-14); разрабатывать структуру и основные элементы менеджмента качества, руководство по качеству, критерии оценки эффективности системы менеджмента качества (ОК-8, ПСК-1, ПКВ-14); разрабатывать процедуры, рабочую документацию и системы менеджмента качества (ОК-8).

Виды учебной работы: лекции, практические занятия.

Изучение дисциплины: заканчивается зачетом.

11.3.21 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ДВ.1-1 «Микроклимат и системы кондиционирования воздуха»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов компетенций в области основ теории кондиционирования воздуха применительно к промышленным объектам и системам жизнеобеспечения населенных мест, городов и зданий

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с теоретическими основами кондиционирования воздуха, с требованиями, предъявляемыми к воздуху закрытых помещений и основными типами кондиционеров, использующихся для создания и поддержания микроклимата
- обеспечить приобретение студентами теоретических и практических знаний в области проектирования и использования климатических систем
- научить студентов правильному выбору схем, оборудования, подбору аппаратов техники кондиционирования воздуха

Основные дидактические единицы (разделы)

Понятие о кондиционировании влажного воздуха; i-d диаграмма влажного воздуха; процессы охлаждения и нагрева, осушки и увлажнения воздуха; их исследование с помощью i-d диаграммы; схемы установок кондиционирования воздуха; гидравлические, газодинамические и теплотехнические расчеты установок и систем кондиционирования воздуха; понятия о регулировании систем кондиционирования воздуха; принципы и устройства автоматического регулирования; особенности кондиционирования воздуха промышленных объектов, систем жизнеобеспечения населенных мест, городов и зданий; основы моделирования процессов кондиционирования воздуха; использование пакетов прикладных программ для расчета процессов кондиционирования воздуха; современное состояние и перспективы развития теории и практики кондиционирования воздуха.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПСК-2	Выпускник способен использовать специализированные знания в области низкотемпературной техники для освоения смежных технических дисциплин
ПСК-5	Выпускник готов использовать новейшие информационные технологии при проектировании, создании и эксплуатации разнообразных низкотемпературных установок и систем
ПКВ-13	Выпускник способен участвовать в организации работы, направленной на формирование творческого характера деятельности небольших коллективов, работающих в области холо-

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

Гигиенические и технологические основы вентиляции и кондиционирования воздуха; свойства влажного воздуха (ПСК-2); тепловой и влажностный режимы производственных помещений (ПСК-2); особенности составления теплового баланса помещений (ПСК-2); классификацию систем кондиционирования воздуха, их основные особенности (ПСК-2); основные схемы установок кондиционирования и общие положения их проектирования (ПСК-2); способы очистки наружного и рециркуляционного воздуха (ПСК-2); методы автоматического регулирования систем кондиционирования воздуха (ПСК-2); особенности кондиционирования воздуха промышленных объектов, систем жизнеобеспечения населенных мест, городов и зданий; основные элементы центральных кондиционеров и их расчет (ПСК-2); современное состояние и перспективы развития теории и практики кондиционирования воздуха (ПСК-2).

уметь:

производить гидравлические, газодинамические и теплотехнические расчеты установок и систем кондиционирования воздуха (ПК-15); разрабатывать и конструировать их основные элементы (ПК-15, ПСК-5); производить эксплуатацию и ремонт систем кондиционирования (ПК-15, ПСК-5, ПКВ-13);

владеть:

методами моделирования процессов кондиционирования воздуха (ПК-15, ПСК-5); пакетами прикладных программ для расчета процессов кондиционирования воздуха (ПК-15, ПСК-5)

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.22 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ДВ.1-2 «Малые холодильные установки»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов компетенций в области бытовой холодильной техники и кондиционеров.

Задачи дисциплины:

- научить студентов основным принципам и способам производства искусственного холода
- дать основные представления о свойствах рабочих веществ трансформаторов тепла, перспективах развития и внедрения новых озонобезопасных холодильных агентов
- ознакомить студентов с устройством и принципом действия малых и средних холодильных установок, основами их автоматизации и управления, а также с методиками расчетов аппаратов холодильных машин

Основные дидактические единицы (разделы)

Бытовые холодильные машины и кондиционеры. Их классификация и области применения. Рабочие тела холодильных машин и кондиционеров. Бытовые кондиционеры, парокомпрессорные и теплоиспользующие бытовые холодильные машины и системы. Их устройство, принципы работы, особенности их производства, эксплуатации и сервисного обслуживания. Охрана окружающей среды в процессе производства, эксплуатации и сервисного обслуживания бытовых холодильных машин и кондиционеров. Перспективы развития и совершенствования (на основе принципов энергосбережения и энергоэффективности) бытовых холодильных машин и кондиционеров, применяемых в холодильной технике и системах кондиционирования воздуха бытового назначения.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ПСК-3	Выпускник способен использовать специализированные знания фундаментальных разделов математики, физики, экологии и других дисциплин для освоения основ принципов построения и создания новейших типов низкотемпературных установок и систем
ПКВ-10	Выпускник способен участвовать в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин, аппаратов и установок в целом
ПКВ-16	Выпускник способен принимать участие в монтаже, наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию холодильного и криогенного оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

Классификацию и основные параметры бытовых холодильных машин и кондиционеров (ОК-1); принципы работы существующих бытовых холодильных машин и кондиционеров (ОК-1); классификацию рабочих веществ холодильных машин, их термодинамические и теплофизические свойства (ОК-1); термогазодинамические основы процессов в холодильных компрессорах и дроссельных устройствах бытовых холодильных машин и кондиционеров (ОК-1);

уметь:

правильно выбирать рабочие вещества и оценивать их влияние на показатели и характеристики бытовых холодильных машин (ПСК-3); осуществлять подбор типа, конструкции и принципиальной схемы бытовых холодильных машин (ПСК-3); разрабатывать и конструировать основные элементы охлаждающих устройств (ПСК-3, ПКВ-10); производить эксплуатацию и ремонт бытовых холодильных установок (ПСК-3, ПКВ-10, ПКВ-16);

иметь навыки:

расчетов аппаратов бытовых холодильных машин и кондиционеров (ПСК-3); эксплуатации и ремонта бытовых кондиционеров (ПСК-3, ПКВ-10, ПКВ-16).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.23 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ДВ.2-1 «Криогенная техника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний общих принципов получения криогенных температур, основных низкотемпературных процессов и циклов криогенных установок.

Основные дидактические единицы (разделы)

Общие принципы получения криогенных температур и процессы охлаждения; расчет и анализ низкотемпературных процессов и циклов; установки ожижения водорода и неона; гелиевые ожижители и рефрижераторы; основные элементы криогенных систем; применение криогенных температур в науке и технике.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники
ПКВ-1	Выпускник готов выполнять расчетно-экспериментальные работы и решать научно-технических задачи в области низкотемпературной техники и систем жизнеобеспечения на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, теплофизических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и аппаратам
ПКВ-9	Выпускник способен проектировать машины и аппараты с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

общие принципы понижения температуры (ОК-1); методы достижения температур близких к абсолютному нулю (ОК-1); основные понятия о принципах построения циклов криогенных установок, машин и систем (ОК-1); основные низкотемпературные процессы, протекающие в циклах криогенных систем (ОК-1); идеальные и реальные циклы получения холода (ОК-1); современное состояние и перспективы развития теории и практики криогенных систем (ОК-1).

уметь:

проектировать и разрабатывать ожижительные и рефрижераторные установки (ПК-15, ПСК-1, ПКВ-1, ПКВ-9); самостоятельно осваивать и грамотно использовать результаты новых исследований в области криогенной техники (ПКВ-1, ПКВ-9);

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.24 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ДВ.2-2 «Твердотельная криогеника»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Формирование у будущих бакалавров знаний физики термоэлектрических явлений, материалов, используемых в термоэлектрических устройствах и подготовка к решению основных задач профессиональной деятельности в области разработки, получения и применения термоэлектрических охлаждающих устройств.

Основные дидактические единицы (разделы)

Термоэлектрические эффекты. Термоэлектрические материалы и их свойства. Физические принципы оптимизации материалов для термоэлементов. Термоэлектрические модули. Системы теплосъема и интенсификации теплоотдачи спаев. Термоэлектрические охлаждающие устройства. Термоэлектрические тепловые насосы. Каскадное охлаждение. Получение криогенных температур. Другие термоэлектрические приборы и устройства. Основы расчета и конструирования термоэлектрических охлаждающих устройств.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-7	Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции
ПСК-4	Выпускник готов использовать современные информационные технологии на уровне пользователя для решения теплофизических задач расчета разнообразных процессов в низкотемпературных установках
ПКВ-3	Выпускник готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов
ПКВ-7	Выпускник способен участвовать в разработке теплофизических, математических и компьютерных моделей, предназначенных для выполнения исследований и решения научно-технических задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: физические процессы, протекающие в термоэлектрических модулях (ОК-7); основные свойства и характеристики наиболее часто используемых термоэлектрических материалов (ОК-7); основные способы получения термоэлектрических материалов (ОК-7); конструкции термоэлектрических охлаждающих систем; достоинства и недостатки термоэлектрического охлаждения (ОК-7); основные области применения термоэлектрических охлаждающих устройств (ОК-7);

уметь: выбирать составы и способы получения материалов для обеспечения требуемых свойств (ПСК-4, ПКВ-3, ПКВ-7); разрабатывать технологиче-

ские схемы производства термоэлектрических изделий (ПСК-4, ПКВ-3, ПКВ-7); определять экспериментальным или расчетным путем оптимальные режимы проведения отдельных технологических операций (ПСК-4, ПКВ-3, ПКВ-7); определять и оптимизировать основные параметры термоэлектрических модулей (ПСК-4, ПКВ-3, ПКВ-7); расчетным путем доказывать целесообразность применения в конкретной ситуации термоэлектрического охлаждения (ПСК-4, ПКВ-7); рассчитывать оптимальные системы теплосъема холодильных и криогенных термоэлектрических установок (ПКВ-7); выполнять конструкторскую проработку и разрабатывать отдельные узлы термоэлектрических охлаждающих устройств (ПКВ-3);

владеть: навыками исследования параметров термоэлектрических материалов (ПКВ-3); представлениями о перспективах и тенденциях развития термоэлектрического охлаждения (ПСК-4);

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.25 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ДВ.3-1 «Воздухоразделительные установки»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является изучение сущности физических процессов и явлений, положенных в основу создания и эксплуатации промышленных воздухо-разделительных установок

Задачи изучения дисциплины состоят в усвоении физических принципов сжижения воздуха, его очистки, ректификации, процессов сжатия и расширения.

Основные дидактические единицы (разделы)

Общие сведения о продуктах разделения воздуха; характеристика готовой продукции и промышленное применение; сжижение воздуха; основные холодильные циклы; покрытие холодопотерь; ректификация воздуха; разделительные колонны; тепловой и материальный балансы; расчет параметров процесса ректификации; определение числа теоретических тарелок; способы очистки и осушки воздуха; аппаратура воздухоразделительной установки принципиальные схемы существующих воздухоразделительных установок; принципиальные схемы существующих воздухоразделительных установок и анализ их работы; получение инертных газов; получение особо чистых газов; основы автоматизации установок разделения воздуха; техника безопасности при эксплуатации воздухоразделительных установок и производстве криогенных продуктов.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-16	Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии
ПКВ-11	Выпускник способен участвовать в работах по составлению отдельных видов технической документации на проекты, их элементы и сборочные единицы
ПКВ-18	Выпускник готов к участию в проведении плановых ремонтов технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работ, в том числе, при освоении нового оборудования и (или) технологических процессов

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

Способы разделения воздуха (ПКВ-2); основные сферы промышленного применения продуктов разделения (ПКВ-2); холодильные циклы ожижения воздуха; методы очистки и осушки воздуха (ПКВ-2); способы расчета основных элементов воздухоразделительных установок (ВРУ) (ПКВ-2); схемы современных ВРУ (ПКВ-2); пути повышения их эффективности и экономичности (ПКВ-2);

владеть:

методами проектирования воздухоразделительных установок и подбора оборудования; основами эксплуатации ВРУ (ПК-16, ПКВ-11, ПКВ-18);

иметь представление:

о современных тенденциях в развитии техники воздухоразделения (ПКВ-2);

иметь навыки:

расчета циклов разделения (ректификации) воздуха (ПСК-1, ПКВ-11, ПКВ-18).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.26 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ДВ.3-2 «Установки ожижения постоянных газов»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью дисциплины является изучение сущности физических процессов и явлений, положенных в основу создания и эксплуатации промышленных криогенных ожижительных установок

Задачи изучения дисциплины состоят в усвоении физических принципов ожижительных циклов, процессов сжатия и расширения газов

Основные дидактические единицы (разделы)

Общие сведения о технических газах; их теплофизические и термодинамические свойства; характеристика готовой продукции и промышленное применение; холодильные циклы и квазициклы; рефрижераторы и ожижители; покрытие холодопотерь; тепловой и материальный балансы; расчет параметров процесса ожижения; способы очистки и осушки газов; аппаратура и принципиальные схемы существующих ожижителей; криогенная теплоизоляция; хранение и транспортировка криогенных жидкостей; основы автоматизации установок ожижения постоянных газов; техника безопасности производстве криогенных продуктов.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-13	Выпускник готов к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии
ПКВ-4	Выпускник способен самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
ПКВ-9	Выпускник способен проектировать машины и аппараты с целью обеспечения их максимальной производительности, долговечности и безопасности, обеспечения надежности узлов и деталей машин и аппаратов
ПКВ-17	Выпускник способен участвовать в оценке состояния оборудования, проверке, наладке, регулировке и настройке технических средств измерений, автоматизации и управления на действующем объекте

В результате изучения дисциплины студент должен: знать:

Основные свойства и области применения технических газов (ПКВ-2); типологию криогенной изоляции и технологию изолирования (ПКВ-2); прин-

ципы функционирования различных систем ожижения (ПКВ-2); особенности технологического процесса ожижения газа (ПКВ-2); физические процессы понижения температуры для конденсации газов (ПКВ-2); основные типы и конструкции аппаратов ожижительных систем (ПКВ-2); контрольно-измерительные приборы для автоматизации (ПКВ-2, ПКВ-4); основные критерии безопасной работы с жидкими газами (ПКВ-2);

уметь:

составлять тепловой и материальный балансы ожижительных установок (ПК-13); проводить анализ сложных низкотемпературных устройств (ПК-13, ПКВ-4, ПКВ-17); выбирать наиболее эффективные циклы ожижения в зависимости от условий технологического процесса и свойств ожижаемого газа (ПК-13); производить расчет основных энергетических характеристик оборудования ожижительных установок (ПК-13);

иметь навыки:

эксплуатации и ремонта криогенных ожижителей (ПКВ-4, ПКВ-17); разработки схем автоматизации производственных процессов при ожижении газов (ПКВ-9); расчета и проектирования основных узлов ожижительных устройств (ПК-13, ПКВ-9);

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовая работа.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом.

11.3.27 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ДВ.4-1 «Системы автоматического регулирования и управления»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины является формирование у студентов общих принципов построения и законов функционирования систем автоматического регулирования, а также основных методов анализа и синтеза систем автоматического регулирования (САР).

Основные дидактические единицы (разделы)

Введение в автоматическое управление; принципы управления; законы управления; классификация и математическое описание систем управления; статический и динамический режим; преобразование лапласа; передаточные функции; временные функции; частотные функции и их характеристики; типовые звенья и их характеристики; звено чистого запаздывания; построение логарифмических частотных характеристик; структурные схемы и правила их преобразования; вычисление передаточной функции многоконтурной системы; устойчивость систем управления; необходимое условие устойчивости; теоремы ляпунова; критерий гурвица; критерий лъенара-шипара; принцип аргумента; критерий михайлова; критерий найквиста; метод d-разбиения; качество систем управления; показатели качества и типовые воздействия; показатели качества в переходном режиме; прямые и корневые показатели качества; интегральные и частотные показатели качества; показатели качества в установившемся режиме; структура астатической системы управления; синтез систем управления; исследование типовых законов управления; синтез параметров регулятора по минимуму интегральных оценок.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПСК-1	Выпускник способен использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники
ПКВ-4	Выпускник способен самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
ПКВ-14	Выпускник способен принимать участие в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности
ПКВ-16	Выпускник способен принимать участие в монтаже, наладке, испытаниях и приемке/сдаче в эксплуатацию холодильного и

	криогенного оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности
ПКВ-17	Выпускник способен участвовать в оценке состояния оборудования, проверке, наладке, регулировке и настройке технических средств измерений, автоматизации и управления на действующем объекте

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

терминологию и проблемы теории систем автоматического регулирования; основные принципы построения САУ (ПСК-1, ПК-15); математический аппарат теории автоматического управления (ПСК-1, ПК-15); основы операционного исчисления (ПКВ-4); типовые законы регулирования (ПСК-1, ПК-15); методы анализа и синтеза САУ (ПСК-1, ПК-15); условия и критерии устойчивости САУ (ПСК-1, ПК-15); принципы расчета и построения переходных процессов в САУ (ПСК-1, ПК-15);

уметь:

составлять математическое описание автоматических систем регулирования (ПКВ-14, ПКВ-16); осуществлять анализ устойчивости и качества автоматических систем регулирования (ПКВ-14, ПКВ-16); производить расчет оптимальных параметров настройки регулятора (ПКВ-14, ПКВ-16, ПКВ-17).

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.3.28 Аннотация программы дисциплины БЗ.В.ДВ.4-2 «Контрольно-измерительные приборы криогенной техники»

Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.)

Цели и задачи изучения дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины является формирование у студентов специальных знаний об особенностях контрольно-измерительной аппаратуры и важнейших характеристиках приборов измерения основных параметров физических процессов, протекающих в элементах криогенных установок и систем.

Основные дидактические единицы (разделы)

Приборы и техника измерений параметров криогенной техники. Особенности метрологии, криогенной техники. Приборы для измерения параметров рабочих процессов в машинах и аппаратах криогенных систем. Применение компьютерных технологий в области измерений параметров криогенной техники. Использование зарубежного опыта в области производства и эксплуатации средств измерения параметров криогенной техники.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ПКВ-2	Выпускник готов использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования в физике, химии, экологии
ПСК-5	Выпускник готов использовать новейшие информационные технологии при проектировании, создании и эксплуатации разнообразных низкотемпературных установок и систем
ПКВ-3	Выпускник готов проектировать детали и узлы с использованием программных систем компьютерного проектирования на основе эффективного сочетания передовых технологий и выполнения многовариантных расчетов
ПКВ-4	Выпускник способен самостоятельно осваивать современную физическую аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
ПКВ-14	Выпускник способен принимать участие в работах по поиску оптимальных решений при создании отдельных видов продукции с учетом требований эффективной работы, долговечности, автоматизации, безопасности жизнедеятельности, качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности
ПКВ-15	Выпускник готов к разработке планов на отдельные виды работ и контроль их выполнения
ПКВ-17	Выпускник способен участвовать в оценке состояния оборудования, поверке, наладке, регулировке и настройке технических средств измерений, автоматизации и управления на действующем объекте

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: основные понятия о единицах измерения физических величин (ПКВ-4, ПСК-5, ПКВ-2); классификацию измерительной аппаратуры, используемой в криогенной технике (ПСК-5, ПКВ-2); основные характеристики контрольно-измерительных приборов (ПКВ-2); функциональные элементы, конструктивные особенности и принципиальные схемы различных видов приборов для измерения температуры, давления, расходов криогенных жидкостей и газов, уровня раздела сред и других приборов контроля (ПКВ-2);

уметь: применять компьютерные технологии в области измерений параметров криогенной техники (ПСК-5, ПКВ-4);

владеть: способами ремонта, поверки, обслуживания контрольно-измерительных приборов криогенной техники (ПКВ-14, ПКВ-15, ПКВ-17);

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы, практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.4. Аннотация программы дисциплины Б4 «Физическая культура» **Общая трудоёмкость изучения дисциплины составляет 4 зач. ед. (396 час.)**

Цели и задачи изучения дисциплины

целью физического воспитания является содействие подготовке гармонично развитых, высококвалифицированных специалистов.

Для достижения цели ставятся задачи:

воспитание у студентов высоких моральных, волевых и физических качеств, готовности к высокопроизводительному труду; сохранение и укрепление здоровья студентов, содействие правильному формированию и всестороннему развитию организма, поддержание высокой работоспособности на протяжении всего периода обучения; всесторонняя физическая подготовка студентов; профессионально - прикладная физическая подготовка студентов с учётом особенностей их будущей трудовой деятельности; приобретение студентами необходимых знаний по основам теории, методики и организации физического воспитания и спортивной тренировки, подготовка к работе в качестве общественных инструкторов, тренеров и судей; совершенствования спортивного мастерства студентов - спортсменов; воспитание у студентов убеждённости в необходимости регулярно заниматься физической культурой и спортом.

Основные дидактические единицы (разделы)

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-16	Выпускник способен самостоятельно, методически правильно использовать методы физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
ОКВ-4	Выпускник способен проявлять свои дарования, осмысливать и развивать свои жизненные планы интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования

В результате изучения дисциплины студент должен:
знать:

основные понятия и термины, закономерности, теории, принципы и положения, раскрывающие сущность явлений в физической культуре, объективные связи между ними (ОК-16, ОКВ-4);

уметь:

адаптивно, творчески использовать полученные специальные знания на занятиях по физическому воспитанию для личностного и профессионального развития, самосовершенствования, организации здорового стиля жизни при выполнении учебной, профессиональной и социокультурной деятельности (ОК-16, ОКВ-4);

владеть:

системой научно-практических и специальных знаний, необходимых для понимания природных и социальных процессов функционирования физической культуры общества и личности, а также предметно-операциональному использованию полученных знаний и приобретению практического опыта в занятиях избранным видом спорта или системой физических упражнений (ОК-16, ОКВ-4).

Виды учебной работы: практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом.

11.5 Аннотации программ практик

11.5.1 Аннотация программы учебной практики

Общая трудоёмкость практики составляет 3 зач. ед. (108 час.)

Цель и задачи практики

Учебная практика является составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования при подготовке бакалавров и имеет своей целью формирование и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, а также приобретение организаторских навыков работы.

Изучение современных языков программирования является залогом успешного осуществления всех видов учебной и научно-исследовательской деятельности. Современные языки программирования обладают большой гибкостью и широкими возможностями, что заставляет создать жесткие рамки для способов написания программ. Выбор того или иного языка программирования определяется тем, в каких приложениях его собираются использовать. Главное требование, которому должна удовлетворять программа – работать в полном соответствии со спецификацией и адекватно реагировать на любые действия пользователя.

Основные дидактические единицы (разделы)

Решение практической задачи по программированию на одном из основных языков программирования. Написание реферата по одному из языков программирования. Отчет о практике.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-3	Выпускник готов к кОП ВОерации с коллегами, работе в коллективе
ОК-11	Выпускник способен и готов применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов использовать компьютер как средство работы с информацией
ОК-15	Выпускник способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ПК-1	Выпускник способен и готов использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области
ПК-7	Выпускник способен формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- приемы написания алгоритмов и программирования на одном из основных языков программирования (ОК-3, ОК-15, ПК-1);
- основы программирования на языках Delphi, C Sharp, C++, Java (ОК-11).

Уметь:

- использовать современные информационные технологии для поиска и анализа новой информации (ОК-11, ОК-15);
- самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ (ОК-11);
- написать текст программ на одном из языков программирования (ОК-3, ОК-11, ПК-7);
- работать с пакетом программ LabVIEW (ОК-3, ОК-11, ОК-15)

Владеть:

- навыками прикладного программирования на языках Delphi, C Sharp, C++, Java (ОК-11, ОК-15, ПК-1).

Виды учебной работы: практические занятия.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой.

11.5.2 Аннотация программы производственно-технологической практики

Общая трудоемкость практики 9 зач. ед.

Цель и задачи практики

Производственная практика организуется как технологическая и является составной частью основной образовательной программы высшего профессионального образования подготовки бакалавров. Практика имеет своей целью формирование и закрепление профессиональных знаний, умений и навыков, полученных в результате теоретической подготовки, а также изучение производственного опыта, приобретение организаторских навыков работы. Конкретная тематика практики определяется специализацией в выбранной области технической физики.

Основные дидактические единицы (разделы)

Характеристика производства: проведение экскурсии по промышленному предприятию, знакомство с технологическим участком отдела. Детальное знакомство с технологическим участком отдела и отдельными операциями. Освоение методики работы на оборудовании и приборах при выполнении конкретной операции. Работа на конкретном рабочем месте. Освоение одной из рабочих профессий. Изучение литературы по специальным разделам микроэлектроники. Отчет о практике.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе изучения дисциплины

ОК-3	Выпускник готов к кОП ВО операции с коллегами, работе в коллективе
ОК-15	Выпускник способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
ПК-5	Выпускник владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-7	Выпускник способен формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой)
ПК-10	Выпускник способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик
ПК-13	Выпускник готов к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
ПК-17	Выпускник готов к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемо-сдаточных испытаний оборудования

ПК-18	Выпускник готов участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования
ПК-19	Выпускник способен выбирать оборудование для замены в процессе эксплуатации и оптимальные режимы его работы

В результате прохождения практики студент должен:

знать:

организацию и управление деятельностью подразделения (ОК-3); вопросы планирования и финансирования разработок (ОК-3, ОК-15), действующие стандарты, технические условия (ОК-15, ПК-5); положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программы испытаний, оформление технической документации; физические процессы, положенные в основу разработки и технологии создания конкретного промышленного изделия (ОК-15, ПК-5);

уметь:

использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса (ПК-5, ПК-10); использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий (ОК-15); принимать конкретное техническое решение при разработке технологического процесса и изделия (ПК-5, ПК-7, ПК-10); проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств (ПК-10);

владеть навыками:

командного стиля работы, а также работы на конкретных рабочих местах (ОК-3, ПК-5);

применения измерительной и исследовательской аппаратуры для контроля и изучения отдельных характеристик материалов и приборов (ПК-10, ПК-17, ПК-18, ПК-19); работы с отдельными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования технологических процессов, приборов и систем (ПК-7, ПК-17); проведения патентных исследований, пользования периодическими, реферативными и справочно-информационными изданиями по профилю специальности (ПК-13, ПК-7).

Виды учебной работы: практическая работа.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой

12 РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОП ВО

12.1. Кадровый потенциал

Для реализации основной образовательной по направлению подготовки «Ядерная энергетика и теплофизика» привлекается профессорско-преподавательский состав кафедры физики твердого тела и других кафедр Воронежского государственного технического университета в количестве

5 - профессоров, докторов наук;

25 - доцентов, кандидатов наук.

Краткая характеристика привлекаемых к обучению педагогических кадров представлена в таблице 1.

Таблица 1

Кадровый состав ППС, обеспечивающих подготовку студентов

Обеспеченность ППС	Количество ППС		ППС с учен. степенью или званием		В том числе докторов наук и (или) профессоров		ППС профессионального цикла, имеющих учен. степень или учен. звание		Количество ППС из числа действующих руководителей и работников профильных организаций	
	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%	Кол.	%
Требования ФГОС		100		60		6		60		5
Факт	33	100	30	91	5	15	18	100	1	3

12.2 Учебно-методическое обеспечение

Основная образовательная программа обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин (курсов, модулей) представлено в сети Интернет или локальной сети образовательного учреждения.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированной по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. При этом обеспечена возможность осуществления одновременного индивидуального доступа к такой системе не менее чем для 25 процентов обучающихся.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние 5 лет), из расчета не менее 25 экземпляров таких изданий на каждые 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (ЭБС «Лань»).

12.3 Информационное и материально-техническое обеспечение

В обеспечении учебного процесса по направлению «Ядерная энергетика и теплофизика» используются следующие учебные помещения кафедры физики твердого тела (табл. 2).

Таблица 2

Учебно-научные лаборатории кафедры ФТТ

№	Наименование	Общая площадь	Кол-во посадочных мест	Перечень основного оборудования
1	2	3	4	5
226	Учеб.лаборатория «Физического.материаловедения»	48,1	14	Твердомер ПМТ-3. Лабор. Стенды СФП-5. Оптич. микроскопы. Электрон. измерит. приборы.
226 а	Учеб.лаборатория «Физ. свойства твердых тел» и дисплейн.класс	39,7	15	Компьютеры. Установка по измерению внутреннего трения.
020	Учебно-научная лаборатория «Нанотехнологий и наноматериалов»	35	8	Компьютеры. Электронно-измерит. приборы
024	Учебно-научная лаборатория «Технология материалов электронной техники»	44,9	9	Установки вакуумного напыления ВУП-4, УВР. Электронно-измерит. Приборы
025 а	Учебно-научная лаборатория	12,0	3	Вакуумный пост TVM-1. Измерительные приборы.
030	Учебно-научная лаборатория «Структурных методов исследования»	31,9	6	Лазерный масс-анализатор "ЭМАЛ-2". Вибрационный магнитометр. Рентгеновский дифрактометр совместимый с компьютером.

026 а	Учебно-научная лаборатория «Физических методов исследования»	23,0	4	Установка измерения магнитоупругих свойств. Электронно-измерительные приборы.
002	Учебно-научная лаборатория «Физики твердого тела»	40	8	Установка для измерения диэлектрических характеристик. Установка для измерения внутреннего трения. Компьютеры.
034	Лаборатория «Сегнетоэлектриков»	19,2	4	-
108	Учебно-научная лаборатория «Сегнетоэлектриков»	70,0	12	Установка для измерения внутреннего трения. Установка для измерения диэлектрических характеристик.
221	Лекционная	64,2	50	-
Филиал кафедры ОАО «Корпорация НПО «Риф»	Учебно-научная лаборатория	100	20	Производственное оборудование.
025	НИЛЭМЭ учебно-научная	95,9	5	Электронные микроскопы ЭМВ-100БР ЭМ-125 Электроннограф ЭГ-100М Вакуумный пост ВУП-4, ВУП-2К Растровый электронный микроскоп BS-300 Вакуумный пост с безмасляными средствами откачки -2 шт.
032	НИЛЭМЭ учебно-научная	40,65	4	Электронный микроскоп ПРЭМ-200 Вакуумные установки: УВН-84-П1, УСУ-4 Оже-спектрометр – ОЭС-3
033	НИЛЭМЭ учебно-научная	37,38	5	Электронные микроскопы ЭМВ-100АК ЭМ-125 Вакуумные посты: ВУП-5-2 шт

034	НИЛЭМЭ научная	11,6	1	Рентгеновский дифрак- тометр Дрон-4-07
01	НИЛЭМЭ научная	27,1	2	Установка импульсного фотонного отжига УОЛП-1
К-07	Лаборатория «Холодильная техника»	80	20	Лабораторные стенды Холодильный шкаф Холодильный ларь
К-08	Дисплейный класс	21	10	Компьютеры
К-09	Помещение азотного от- деления	90	4	Азотные станции: АЖА-004 ЗИФ-1002
К-02	Лаборатория «Физики низких температур»	37	20	Лабораторные стенды
К-03	Помещение гелиевого отделения	90	4	Станция Г-45
К-05	Лаборатория «Вакуумной техники»	37	10	Лабораторные стенды
К-01	Лаборатория научных исследований	16	2	Стенды научных иссле- дований

Для обучения бакалавров используются следующие технические средства и программные комплексы (табл. 3).

Таблица 3

Технические средства, применяемые в учебном процессе

Наименование дисциплины	тип ЭВ М, ТСО	Используемое программное обеспечение	Лек- ции (час)	Прак- тика (час)	Лаб. ра- боты (час)	Курсовое проекти- рование	Ди- плом- ное проект- тиро- вание	Всего часов
Математические методы модели- рования физиче- ских процессов	ПК	MathCAD MATHEMATICA Maple		36	18	+		54
Теоретические основы холо- дильной техники	ПК	Coolpack 1.49 OriginPro8		18	18			36
Холодильные машины и уста- новки	ПК	Coolpack 1.49 OriginPro8 ПО холодильных ус- тановок RPS4000 в составе: - станции Инструкто- ра - Морозильные аппа- раты - Рассольная аммиач- ная холодильная ус- тановка - Хладокомбинат - Провизионные кла-		54	36	+	+	90

		довые - Рефрижераторный транспорт						
Теплофизические процессы в криогенных системах	ПК	MathCAD Виртуальные лабораторные стенды		42	12	+	+	54
Микроклимат и системы кондиционирования воздуха	ПК	ПО холодильных установок RPS4000 в составе: - станции Инструктора - систем кондиционирования воздуха OriginPro8		24	12		+	36
Экспериментальные методы исследований	ПК	OriginPro8			18			18
Воздухоразделительные установки	ПК	MathCAD		60	12	+	+	72
Системы автоматического регулирования и управления	ПК	Matlab Vissim		18	18			36
Учебная практика	ПК	AutoCAD Компас-3D OriginPro8		108				108

13 Характеристики среды вуза, обеспечивающие развитие общекультурных (социально-личностных) компетенций выпускников

В университете сформирована социокультурная среда, созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности.

Внеучебная работа со студентами способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

В университете разработаны и приняты «Концепция воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» и «План воспитательной работы ФГБОУ ВО «ВГТУ» с учетом современных требований, а также создания полноценного комплекса программ по организации комфортного социального пространства для гармоничного развития личности молодого человека, становления грамотного профессионала.

Приоритетными направлениями внеучебной работы в университете являются:

* Профессионально-трудовое и духовно-нравственное воспитание.

Эффективной и целесообразной формой организации профессионально-трудового и духовно-нравственного воспитания является работа в студенческих строительных отрядах. В рамках развития молодежного добровольческого дви-

жения студентами ВГТУ и учащимися колледжа создано объединение «Забобта».

*** Патриотическое воспитание.**

Ежегодно, накануне Дня освобождения Воронежа от фашистских захватчиков, устраивается лыжный пробег по местам боев за Воронеж. Накануне Дня Победы ежегодно проводится легкоатлетический пробег (Алексеевка, Рамонь, Липецк, Р.Гвоздевка, Ямное, Склево).

*** Культурно-эстетическое воспитание.**

В университете создан и активно проводит работу культурный центр, в котором действуют 14 творческих объединений и 24 вокально-инструментальных ансамбля, проводятся самостоятельные фестивали художественного творчества «Золотая осень» и «Студенческая весна», фотовыставки «Мир глазами молодежи», фестиваль компьютерного творчества, фестиваль СТЭМов «Выхоль» (с участием коллективов Украины, ЦФО и г. Воронежа), Татьянин день, Посвящение в студенты.

*** Физическое воспитание.**

В университете ежегодно проходят спартакиады среди факультетов и учебных групп, итоги которых подводятся на заседаниях Ученого совета университета в конце учебного года.

Ежегодно проводится конференция научных и студенческих работ в сфере профилактики наркомании и наркопреступности, конференция по пропаганде здорового образа жизни.

На каждом потоке среди студентов, отдыхающих в студенческом спортивно-оздоровительном лагере «Радуга», проводятся лектории областным медицинским профилактическим центром.

Университет принимает активное участие в проведении Всероссийской акции, приуроченной к Всемирному дню борьбы со СПИДом.

*** Развитие студенческого самоуправления.**

Студенческое самоуправление и соуправление является элементом общей системы учебно-воспитательного процесса, позволяющим студентам участвовать в управлении вузом и организации своей жизнедеятельности в нем через коллегиальные органы самоуправления и соуправления различных уровней и направлений. Проводятся ежегодные школы студенческого актива: «Радуга», «ПУПС», «20 мая».

Для координации воспитательной работы в конкретных направлениях в университете созданы:

- совет по воспитательной работе ВГТУ;
- комиссия по профилактике употребления психоактивных веществ;
- студсовет студенческого городка на 9-м километре;
- культурный центр;
- спортивно-оздоровительный центр «Политехник»;
- студенческое научное общество;
- институт заместителей деканов по воспитательной работе;
- институт кураторов;

- штаб студенческих отрядов.

Таким образом, сформированная в университете социокультурная среда способствует формированию общекультурных компетенций выпускников (компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера).

14 Государственная итоговая аттестация выпускников

Итоговая аттестация выпускника является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы по профилю в полном объеме. Государственная итоговая аттестация (ГИА) бакалавра включает защиту бакалаврской выпускной квалификационной работы.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки «Ядерная энергетика и теплофизика» и настоящей основной профессиональной образовательной программы.

К государственной итоговой аттестации допускается лицо завершившее обучение по данной основной профессиональной образовательной программе.

При успешном прохождении государственной итоговой аттестации, выпускнику присваивается квалификация (степень) бакалавра и выдается документ государственного образца о высшем образовании.

Компетенции, приобретаемые студентом в процессе проведения итоговой государственной аттестации

ОК-1	Выпускник способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОК-2	Выпускник способен к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умеет логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готов к использованию одного из иностранных языков
ОК-7	Выпускник готов к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции
ОК-8	Выпускник способен и готов осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм
ОК-9	Выпускник способен и готов к соблюдению прав и обязанностей гражданина; к свободному и ответственному поведению
ОК-10	Выпускник способен научно анализировать социально значимые проблемы и процессы, готов использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности
ОК-11	Выпускник способен и готов применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации,

	готов использовать компьютер как средство работы с информацией
ОК-12	Выпускник способен и готов к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики
ПК-1	Выпускник способен и готов использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области
ПК-2	Выпускник способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готов использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-3	Выпускник готов выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способен привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-5	Выпускник владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий
ПК-6	Выпускник способен и готов анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
ПК-7	Выпускник способен формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой)
ПК-8	Выпускник способен к определению производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции
ПК-9	Выпускник способен организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда
ПК-10	Выпускник способен выполнять работы по стандартизации и сертификации технических средств, материалов и оборудования
ПК-11	Выпускник способен к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик
ПК-12	Выпускник готов к проведению физического и численного эксперимента, к разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов

ПК-14	Выпускник способен формулировать цели проекта решения задач, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач
ПК-15	Выпускник способен разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии
ПК-16	Выпускник способен к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы

14.1 Требования к государственной итоговой аттестации выпускников

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра соответствует видам и задачам его профессиональной деятельности. ВКР представляется в форме рукописи с соответствующим иллюстрационным материалом и библиографией.

Тематика и содержание ВКР соответствуют уровню компетенций, полученных выпускником в объеме базовых дисциплин профессионального цикла ОП ВО бакалавра и дисциплин, определяющих профиль.

Выпускные работы подлежат рецензированию. Рецензирование выпускной квалификационной работы научно-педагогическими работниками выпускающей кафедры не допускается.

Сроки дипломного проектирования в текущем учебном году устанавливаются в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса.

14.2. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)

Тематика ВКР направлена на решение профессиональных задач научно-исследовательской или производственно-технологической деятельности.

Общие требования к структуре и оформлению ВКР, выполняемых студентами, обучающимися в ВГТУ и завершающими освоение основных профессиональных образовательных программ бакалавриата, изложены в «Правилах оформления выпускной квалификационной работы» ФГБОУ ВО «ВГТУ» (Пр 2.01.02-2015), утвержденных 29 декабря 2015 г.

ВКР включает в себя:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;
- введение;
- литературный обзор;

- описание технологической схемы модернизируемой установки и ее основных параметров, постановка задач на дипломное проектирование;
- тепловые, гидравлические, конструкционные расчеты, подтверждающие эффективность и перспективность предлагаемой модернизации;
- разработка и конструирование оборудования, внедряемого при выполнении модернизации, описание технологических операций производства, маршрутная карта, разработка схемы автоматизации;
- заключение;
- список использованных источников.

Порядок защиты выпускной квалификационной работы бакалавра определяется «Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ВГТУ» ФГБОУ ВО «ВГТУ» (П 2.01.20-2015) от 15 октября 2015 г.

Программа государственной итоговой аттестации и требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения, критерии оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ, утвержденные в установленном порядке, а также порядок подачи и рассмотрения апелляций доводятся до сведения обучающихся не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации.