

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан Строительного факультета
Панфилов Д.В.
«30» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Физика»

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Профиль: «Городской кадастр»

Квалификация выпускника бакалавр

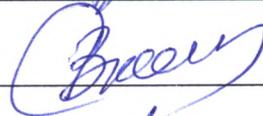
Нормативный срок обучения 4 года / 4 года и 11 мес.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Авторы программы

 /Преображенский М.А./

 /Санников В.Г./

Зав. кафедрой физики

 /Тураева Т.Л./

Руководитель ОПОП

 /Трухина Н.И./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Познание физики необходимо для формирования научного мировоззрения, развития логического мышления, профессионального роста будущих специалистов.

Бакалавр, независимо от профиля подготовки, должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании. *Основы механики*: основные характеристики и закономерности кинематики и динамики твердого тела; законы сохранения механики; основные характеристики и закономерности гидроаэромеханики. *Колебательные и волновые процессы*: основные характеристики и закономерности свободных, затухающих и вынужденных колебаний; основные характеристики и закономерности волновых процессов; интерференция; дифракция; поляризация. *Молекулярная физика и термодинамика*: статистический и термодинамический методы исследования; основы молекулярно-кинетической теории; классическая и квантовая статистика; основные характеристики и закономерности агрегатных состояний и фазовых переходов; явления переноса; законы термодинамики; термодинамические функции состояния; равновесные состояния и процессы; неравновесные состояния и процессы; синергетика и экономика. *Электричество и магнетизм*: основные характеристики и закономерности электростатики; вещество в электрическом поле; основные характеристики и закономерности магнитостатики; вещество в магнитном поле; явление электромагнитной индукции; электромагнитные волны. *Принцип относительности в электродинамике*. *Элементы атомной физики и квантовой механики*: корпускулярно-волновой дуализм; волны де Бройля; принцип неопределенности; волновая функция и ее физический смысл; энергетический спектр атомов и молекул; поглощение; спонтанное и вынужденное излучение; физический практикум.

Целью освоения курса физики является обучение студентов основным законам физики и возможностям их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- заложить основы для понимания физических процессов и явлений, которые будут способствовать принятию грамотных, научно обоснованных профессиональных решений в области новой техники и новых технологий, а также способствовать внедрению достижений химии при решении этих проблем;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОК-7	Знание основных физические явления и законов и моделей физики и границ их применимости при решении практических задач. Знание фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.
	Умение анализировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических законов; Умение анализировать смысл физических величин и понятий; Умение определять законы, описывающие данное явление или эффект.
	Владение компетенциями, позволяющими анализировать пределы применимости основных физических законов и моделей к важнейшим практическим приложениям. Владение навыками применения классических и современных методов физико-математического анализа для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности
ОПК-1	Знание определения и смысла основных физических величин и констант, методов и единиц их измерения. Знание назначения и принципов действия важнейших измерительных приборов
	Умение использования различные методики измерений и обработки экспериментальных данных.
	Владение навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории. Владение методами обработки и интерпретации результатов наблюдений и экспериментов. Владение алгоритмами использования методов физико-математического моделирования в профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «ФИЗИКА» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	36	18	18
Самостоятельная работа	72	36	36
В том числе:	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Контрольная работа	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет, экзамен 36	зачет	экзамен 36
Общая трудоемкость	час	72	108
	зач. ед.	5	3

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	16	8	8
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа	151	60	91
Вид промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет, экзамен 13	4	9
Общая трудоемкость час зач. ед.	180	72	108
	5	2	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Механика	Физические модели. Размерности физических величин. Кинематика материальной точки, поступательного и вращательного движения. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Неинерциальные системы отсчета. Сила, работа кинетическая и потенциальная энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Законы сохранения импульса и механической энергии. Динамика вращательного движения. Момент импульса тела. Момент инерции. Теорема Штейнера. Элементы релятивистской механики. Принцип относительности и преобразования Галилея и Лоренца. Постулаты специальной теории относительности (СТО) Эйнштейна.	6	6	12	24
2	Термодинамика и статистическая физика	Термодинамическое равновесие и температура. Идеальный газ. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	6	6	12	24
3	Электричество и магнетизм	Электростатика. Теорема Гаусса. Постоянный электрический ток. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила	6	6	12	24

		Кирхгофа. Магнитное взаимодействие токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность. Ток смещения. Уравнения Максвелла.				
4	Колебания	Гармонические колебания. Маятники,. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Сложение колебания, векторная диаграмма. Вынужденные колебания. Методы повышения КПД электрических цепей. Связанные колебания, моды колебания. Автоколебания, фазовая траектория, фазовая диаграмма	6	6	12	24
5	Волны и оптика	Волны. Плоская гармоническая волны. Уравнение волны. Интерференция волн. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Пространственная решетка. Поляризация волн. Форма поляризации монохроматических волн. Поляризация при отражении, преломлении и поглощении волн.. Искусственная оптическая анизотропия и ее практические применения. Поглощение и дисперсия волн.	6	6	12	24
6	Квантовая и ядерная физика	Равновесное излучение. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Квантовая механика. Волновая функция, ее статистический смысл. Стандартные условия квантовой механики. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной бесконечной потенциальной яме. Принцип неопределенности. Принцип соответствия Бора. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Цепная реакция. Ядерная энергетика. Законы радиоактивного смещения и распада, Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите.	6	6	12	24
Итого			36	36	72	144

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Механика	Физические модели. Размерности физиических величин. Кинематика материальной точки, поступательного и вращательного движения. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения.. Сила, работа кинетическая и потенциальная энергии. Консервативные и неконсервативные силы. Зако-	2	2	24	28

		ны сохранения импульса и механической энергии. Динамика вращательного движения.				
2	Термодинамика и статистическая физика	Термодинамическое равновесие и температура. Идеальный газ. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.	2	2	24	28
3	Электричество и магнетизм	Электростатика. Теорема Гаусса. Постоянный электрический ток. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон полного тока. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Самоиндукция, индуктивность. Уравнения Максвелла.	2	2	26	30
4	Колебания	Гармонические колебания. Маятники,. Колебательный контур. Свободные затухающие колебания. Сложение колебания. Вынужденные колебания. Связанные колебания, моды колебания. Автоколебания, фазовая траектория, фазовая диаграмма	2	2	26	30
5	Волны и оптика	Волны. Уравнение волны. Интерференция волн. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракционная решетка. Поляризация волн. Поляризация при отражении, преломлении и поглощении волн. Поглощение и дисперсия волн.	-	-	26	26
6	Квантовая и ядерная физика	Равновесное излучение. Стефана-Больцмана и Вина. Фотоэффект и эффект Комптона. Волновая функция, ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной бесконечной потенциальной яме. Состав атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Ядерная энергетика. Законы радиоактивного смещения и распада, Понятие о дозиметрии и защите.	-	-	25	25
Итого			8	8	151	167

5.2 Перечень лабораторных работ

№ п/п	Раздел дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1.	Механика	1. Изучение движения тела, брошенного горизонтально.	2
		2. Определение скорости пули методом баллистического маятника	2
		3. Изучение законов сохранения энергии и импульса на модели копра.	2
		4. Изучение законов динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	2
		5. Определение момента инерции маховика и момента сил трения.	2
		6. Исследование движения тел в жидкости.	2

2.	Термодинамика и статистическая физика.	7. Определение отношения теплоемкостей воздуха	2
3.	Электричество и магнетизм	8. Изучение плоского электростатического поля. 9. Изучение релаксационных процессов при зарядке и разрядке конденсатора. 10. Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона. 11. Определение ЭДС источника методом компенсации. 12. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли. 13. Измерение вращающего момента рамки с током в постоянном магнитном поле.	2 2 2 2 2
4.	Колебания	14. Изучение вынужденных электромагнитных колебаний.	2
5.	Оптика	15. Изучение интерференции света от двух когерентных источников. 16. Дифракция световых волн на дифракционной решетке. 17. Изучение поляризации света.	2 2 2
6.	Квантовая физика	18. Изучение законов теплового излучения.	2

5.3 Практические занятия.

Не предусмотрены учебным планом.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ.

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) и контрольных работ.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОК-7	Знание основных физические явления и законов и моделей физики и границ их применимости при решении практических задач. Знание фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.	Оценка выполнения, оформления и отчета лабораторных работ	Выполнение, оформления и отчет более 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Выполнение, оформления и отчет менее 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	<p>Умение анализировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических законов;</p> <p>Умение анализировать смысл физических величин и понятий;</p> <p>Умение определять законы, описывающие данное явление или эффект.</p>	Оценка выполнения, оформления и отчета лабораторных работ	Выполнение, оформления и отчет более 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Выполнение, оформления и отчет менее 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владение компетенциями, позволяющими анализировать пределы применимости основных физических законов и моделей к важнейшим практическим приложениям.</p> <p>Владение навыками применения классических и современных методов физико-математического анализа для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности</p>	Оценка выполнения, оформления и отчета лабораторных работ	Выполнение, оформления и отчет более 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Выполнение, оформления и отчет менее 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-1	<p>Знание определения и смысла основных физических величин и констант, методов и единиц их измерения.</p> <p>Знание назначения и принципов действия важнейших измерительных приборов</p>	Оценка выполнения, оформления и отчета лабораторных работ	Выполнение, оформления и отчет более 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Выполнение, оформления и отчет менее 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Умение использования различные методики измерений и обработки экспериментальных данных.</p>	Оценка выполнения, оформления и отчета лабораторных работ	Выполнение, оформления и отчет более 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Выполнение, оформления и отчет менее 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владение навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории.</p> <p>Владение методами обработки и интерпретации результатов наблюдений и экспериментов.</p> <p>Владение алгоритмами использования методов физико-математического моделирования в профессиональной деятельности.</p>	Оценка выполнения, оформления и отчета лабораторных работ	Выполнение, оформления и отчет более 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Выполнение, оформления и отчет менее 70% работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний.

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре по двух балльной системе (зачет):

«зачтено»,

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОК-7	Знание основных физических явления и законов и моделей физики и границ их применимости при решении практических задач. Знание фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Умение анализировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических законов; Умение анализировать смысл физических величин и понятий; Умение определять законы, описывающие данное явление или эффект.	Решение стандартных практических задач	Получены верные решения в более, чем 70% задач.	Задачи не решены
	Владение компетенциями, позволяющими анализировать пределы применимости основных физических законов и моделей к важнейшим практическим приложениям. Владение навыками применения классических и современных методов физико-математического анализа для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Получены верные решения в более, чем 70% задач.	Задачи не решены
ОПК-1	Знание определения и смысла основных физических величин и констант, методов и единиц их измерения. Знание назначения и принципов действия важнейших измерительных приборов.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Умение использования различные методики измерений и обработки экспериментальных данных.	Решение стандартных практических задач	Получены верные решения в более, чем 70% задач.	Задачи не решены
	Владение навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории. Владение методами обработки и интерпретации результатов наблюдений и экспериментов. Владение алгоритмами использования методов физико-математического моделирования в профессиональной деятельности.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Получены верные решения в более, чем 70% задач.	Задачи не решены

во 2 семестре по четырехбалльной системе (экзамен):

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОК-7	Знание основных физических явления и законов и моделей физики и границ их применимости при решении практических задач. Знание фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умение анализировать основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических законов; Умение анализировать смысл физических величин и понятий; Умение определять законы, описывающие данное явление или эффект.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владение компетенциями, позволяющими анализировать пределы применимости основных физических законов и моделей к важнейшим практическим приложениям. Владение навыками применения классических и современных методов физико-математического анализа для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	Знание определения и смысла основных физических величин и констант, методов и единиц их измерения. Знание назначения и принципов действия важнейших измерительных приборов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Умение использования различные методики измерений и обработки экспериментальных данных.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не полу-	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

				чен вер- ный ответ во всех задачах		
Владение навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	
Владение методами обработки и интерпретации результатов наблюдений и экспериментов.						
Владение алгоритмами использования методов физико-математического моделирования в профессиональной деятельности.						

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков)

Текущий контроль успеваемости осуществляется на лабораторных занятиях: в виде опроса теоретического материала в виде проверки результатов самостоятельной работы, в виде тестирования по отдельным темам. При условии защиты студентом выполненных лабораторных работ студент допускается к сдаче экзамена.

Промежуточный контроль осуществляется:

- экзамен в виде письменного ответа на теоретические вопросы экзаменационного билета и последующей устной беседы с преподавателем по теме билета или автоматически по результатам всех пунктов текущей аттестации.
- зачёт по результатам текущего контроля знаний и межсессионной аттестации.

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (самостоятельная работа)

1. При прямолинейном равнозамедленном движении тангенциальное ускорение:

- A) не изменяется C) увеличивается со временем
B) равно 0 D) уменьшается со временем

2. Если тангенциальная и нормальная составляющая ускорения равны:

$a_{\tau}=0$, $a_n=const$, то движение является:

- 1) прямолинейным равноускоренным 2) равномерным движения по окружности
3) равномерным криволинейным 4) прямолинейным равномерным

3. Твердое тело вращается по закону $\varphi = 3t$. Модуль угловой скорости тела:

- 1) 0 2) 1 3) 2 4) 3

4. Твердое тело вращается по закону $\omega = 0,5t$. Модуль углового ускорения тела:

- 1) 0 2) 0,25 3) 0,5 4) 1

5. Тело начинает вращаться относительно неподвижной оси с угловым ускорением $\varepsilon = 2t^2$. Укажите закон изменения угловой скорости:

1) $\omega = 2t^3$ 2) $\omega = \frac{2}{3}t^3$ 3) $\omega = 4t$ 4) $\omega = 3t^3$

6. Период колебания математического маятника увеличится, если:

- a. Увеличить массу груза;
- b. Поместить в лифт, опускающийся с ускорением;
- c. Увеличить длину нити

7. Явлением резонанса в механике называют:

- a. Совпадение частоты вынуждающей силы, с частотой собственных колебаний;
- b. Возрастание амплитуды колебаний в интервале частот вынуждающей силы, близких частоте собственных колебаний механической системы;
- c. Резкое возрастание амплитуды колебания вынуждающей силы и амплитуды собственных колебаний механической системы

8. Тело, совершающее гармоническое колебание с периодом T , проходит первую половину пути от среднего положения до крайнего за время, равное:

1) $\frac{T}{4}$ 2) $\frac{T}{6}$ 3) $\frac{T}{8}$ 4) $\frac{T}{12}$

9. Как изменится температура идеального газа, если уменьшить его объем в 2 раза при осуществлении процесса, в котором давление и объем связаны соотношением $pV^2 = \text{const}$?

- 1) увеличится в 4 раза 2) уменьшится в 4 раза
- 3) увеличится в 2 раза 4) уменьшится в 2 раза

10. В газовом процессе, для которого плотность $\rho \sim T^{-1}$, с увеличением температуры давление:

- 1) увеличивается пропорционально T 2) уменьшается пропорционально T^{-1}
- 3) увеличивается пропорционально T^2 4) остается неизменным

11. Заряженный шар имеет поверхностную плотность σ . Напряженность поля в точке, отстоящей от поверхности шара на расстоянии, равном радиусу шарика, равна:

- 1) $2\sigma/\epsilon_0$ 2) $\sigma/4\epsilon_0$ 3) $4\pi\sigma/\epsilon_0$ 4) $\sigma/2\pi\epsilon_0$

12. Напряженность электрического поля, создаваемого бесконечной заряженной плоскостью, в точке, находящейся от нее на расстоянии r , изменяется по закону:

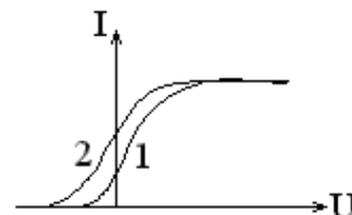
- 1) $E = \text{const}$ 2) $E \sim r$ 3) $E \sim r^{-1}$ 4) $E \sim r^{-2}$

13. Закон Ома для неоднородного участка цепи выражается формулой:

- 1) $I = U/R$ 2) $I = E/(R+r)$
- 3) $\sum I_i R_i = \sum E_i$ 4) $IR = (\varphi_1 - \varphi_2) + E_{12}$

14. Два фотокатода освещаются одним и тем же источником света. По виду вольт - амперных характеристик сравните работы выхода электронов из металлов:

- a. $A_1 = A_2$
- b. $A_1 > A_2$
- c. $A_1 < A_2$
- d. сделать заключение невозможно



15. Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает:

- 1) позитрон 2) протон 3) α – частицы 4) нейтрон

3) не изменится

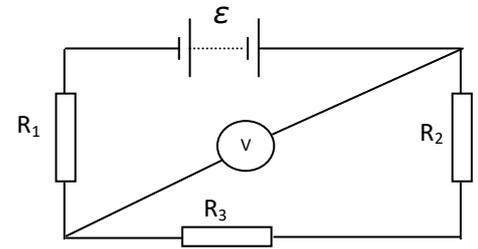
4) сначала увеличится, потом уменьшится

9. Бытовой нагревательный прибор подключен к сети с напряжением 220 В. За некоторое время в нем выделилась энергия 1100 Дж. Какой заряд прошел за это время через нагревательный прибор?

- 1) 5 Кл 2) 7 Кл 3) 9 Кл 4) 15 Кл

10. Э.д.с. батареи $\varepsilon=100\text{В}$, сопротивления $R_1=100\text{ Ом}$, $R_2=200\text{ Ом}$, $R_3=300\text{ Ом}$, сопротивление вольтметра $R_V=2\text{ кОм}$. Какую разность потенциалов U показывает вольтметр?

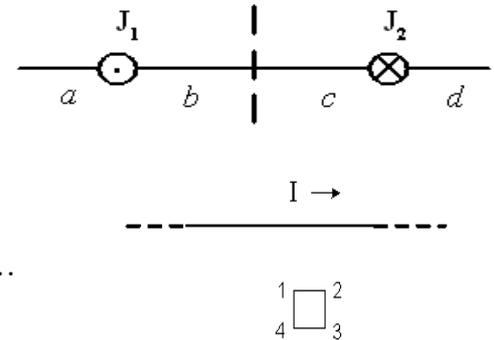
- 1) 55 В 2) 70 В 3) 80 В 4) 115 В



2-й семестр

1. На рисунке изображены сечения двух параллельных прямолинейных длинных проводников с противоположно направленными токами, причем $J_1=2J_2$. Индукция \vec{B} результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала ...

- 1) b 2) c 3) a 4) d

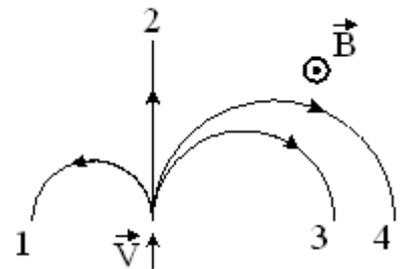


2. На рисунке показан длинный проводник с током, около которого находится небольшая проводящая рамка. При выключении в проводнике тока заданного направления, в рамке...

- 1) индукционного тока не возникнет
2) возникнет индукционный ток в направлении 4-3-2-1
3) возникнет индукционный ток в направлении 1-2-3-4
4) возникнет индукционный ток в направлении 1-3-2-4

3. На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. При этом для частицы 1 ...

- 1) $q > 0$ 2) $q < 0$
3) $q = 0$ 4) $1 > q > 0$



4. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой $A=4\text{ см}$ и периодом $T=2\text{ с}$. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ)...

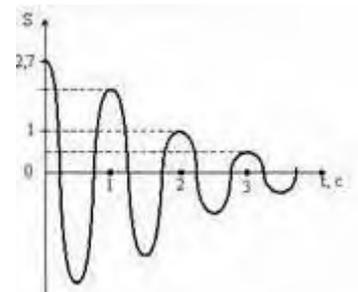
- 1) $x = 0,04 \cos 2t$ 2) $x = 0,04 \cos \pi t$ 3) $x = 0,04 \sin 2t$ 4) $x = 0,04 \sin \pi t$

5. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами A_0 . При разности фаз $\Delta\varphi=3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна...

- 1) 0 2) $2A_0$ 3) $1,4 A_0$ 4) $5/2 A_0$

6. На рисунке изображен график затухающих колебаний, где S – колеблющаяся величина, описываемая уравнением $x(t)=A_0 e^{-t/\tau} \sin(\omega t + \varphi)$. Определите время релаксации τ (в с).

- 1) 3 2) 0,5 3) 2 4) 1



7. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и $J_2 = \frac{J_1}{4}$ тогда угол между направлениями OO и $O'O'$ равен...

- 1) 45^0 2) 30^0 3) 60^0 4) 90^0

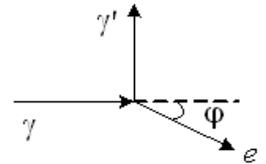
8. При прохождении белого света через трехгранную призму наблюдается его разложение в спектр. Это явление объясняется

- 1) интерференцией света 2) дифракцией света
3) поляризацией света 4) дисперсией света

9. Радиус колец Ньютона при увеличении радиуса кривизны линзы в 4 раза

- 1) увеличится в 16 раз 2) увеличится в 4 раза
3) увеличится в 2 раза 4) уменьшится в 2 раза

10. На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи (e). Угол рассеяния 90^0 , направление движения электрона отдачи составляет с направлением падающего фотона угол $\phi=30^0$. Если импульс с падающего фотона 3 (МэВ·с)/м, то импульс с рассеянного фотона (в тех же единицах) равен...



- 1) $1,5\sqrt{3}$ 2) $2\sqrt{3}$ 3) $1,5$ 4) $\sqrt{3}$

7.2.2. Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (самостоятельная работа)

1. При прямолинейном равнозамедленном движении выполняются соотношения:

-Тангенциальное ускорение

- A) не изменяется C) увеличивается со временем
B) равно 0 D) уменьшается со временем

2. Если тангенциальная и нормальная составляющая ускорения равны:

$a_\tau=0$, $a_n=const$, то движение является:

- 1) прямолинейным равноускоренным 2) равномерным движения по окружности
3) равномерным криволинейным 4) прямолинейным равномерным

3. Твердое тело вращается по закону $\omega=0,5t$. Модуль углового ускорения тела:

- 2) 0 2) 0,25 3) 0,5 4) 1

4. Тело начинает вращаться относительно неподвижной оси с угловым ускорением $\varepsilon = 2t^2$. Укажите закон изменения угловой скорости:

- 1) $\omega = 2t$ 2) $\omega = 2/3t^3$ 3) $\omega = 4t$ 4) $\omega = 3t^3$

5. Период колебания математического маятника увеличится, если:

- d. Увеличить массу груза;
e. Поместить в лифт, поднимающийся с ускорением;
f. Увеличить длину нити

6. Тело, совершающее гармоническое колебание с периодом T , проходит первую половину пути от среднего положения до крайнего за время, равное:

- 1) $T/4$ 2) $T/6$ 3) $T/8$ 4) $T/12$

7. Как изменится температура идеального газа, если уменьшить его объем в 2 раза при осуществлении процесса, в котором давление и объем связаны соотношением $pV^2=const$?

- 1) увеличится в 4 раза 2) уменьшится в 4 раза
3) увеличится в 2 раза 4) уменьшится в 2 раза

8. Заряженный шар имеет поверхностную плотность σ . Напряженность поля в точке, отстоящей от поверхности шара на расстоянии, равном радиусу шарика, равна:

- 1) $2\sigma/\epsilon_0$ 2) $\sigma/4\epsilon_0$ 3) $4\pi\sigma/\epsilon_0$ 4) $\sigma/2\pi\epsilon_0$

9. Напряженность электрического поля, создаваемого бесконечной заряженной плоскостью, в точке, находящейся от нее на расстоянии r , изменяется по закону:

- 1) $E = \text{const}$ 2) $E \sim r$ 3) $E \sim r^{-1}$ 4) $E \sim r^{-2}$

10. Если частицы имеют одинаковую длину волны де Бройля, то наименьшей скоростью обладает:

- 1) позитрон 2) протон 3) α – частицы 4) нейтрон

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (самостоятельная работа)

1 семестр

Тематика: Кинематика поступательного прямолинейного и криволинейного движения материальной точки. Динамика поступательного движения материальной точки и вращательного движения твердого тела. Молекулярная физика и термодинамика идеального газа. Электростатика. Постоянный ток.

Задача 1. Мяч, брошенный со скоростью $v_0=10$ м/с под углом $\alpha=45^\circ$ к горизонту ударяется о стенку, находящуюся на расстоянии $l=3$ м от места бросания. На какой высоте h мяч ударится о стенку (считая от высоты, с которой брошен мяч)? Найти скорость v мяча в момент удара.

Задача 2. Невесомый блок укреплен в вершине наклонной плоскости, образующей с горизонтом угол $\alpha=30^\circ$. Гири 1 и 2 одинаковой массы: $m_1=m_2=1$ кг соединены нитью и перекинуты через блок. Найти ускорение, с которым движутся гири, и силу натяжения нити T , при условии, что коэффициент трения гири 2 о наклонную плоскость $\mu=0,1$.

Задача 3. Диск массой $m=2$ кг катится без скольжения по горизонтальной плоскости со скоростью $v=4$ м/с. Найти кинетическую энергию диска.

Задача 4. Масса $m=12$ г газа занимает объем $V=4$ л при температуре $t_1=7$ $^\circ\text{C}$. После нагревания газа при постоянном давлении его плотность стала равной $\rho=0,6$ кг/м³. До какой температуры t_2 нагрели газ?

Задача 5. Найти поверхностную плотность заряда на пластинах плоского конденсатора, разделенных слоем стекла толщиной 4 мм, если на конденсатор подано напряжение 3,8 кВ.

Задача 6. Какую долю э.д.с. элемента ϵ составляет разность потенциалов U на его зажимах, если сопротивление элемента r в $n=0,1$ раз меньше внешнего сопротивления R ?

2 семестр

Тематика: Электромагнетизм. Свободные, затухающие, вынужденные механические и электромагнитные колебания. Волновая оптика (интерференция, дифракция, поляризация света). Квантовая оптика (эффект Комптона, фотоэффект). Тепловое излучение.

Задача 1. Два прямолинейных длинных проводника расположены параллельно на расстоянии $d=10$ см друг от друга. По проводникам текут токи $I_1=I_2=5$ А в противоположных направлениях. Найти модуль и направление напряженности H магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $a=10$ см от каждого проводника.

Задача 2. Шарик, прикрепленный к пружине, совершает на гладкой горизонтальной плоскости гармонические колебания амплитудой 10 см. На сколько сместится шарик от положения равновесия за время, в течение которого его кинетическая энергия уменьшится вдвое?

Задача 3. В идеальном колебательном контуре происходят гармонические колебания. Сравните энергию магнитного поля катушки W_1 и энергию электрического поля конденсатора W_2 , в тот момент, когда сила тока в контуре равна половине от действующего значения.

Задача 4. На дифракционную решетку падает нормально свет длиной волны 664 нм. Определить угол между направлениями на максимумы первого и второго порядка. Постоянная дифракционной решетки 3,3 мкм.

Задача 5. Угол Брюстера при падении света из воздуха на поверхность кристалла каменной соли равен 57°. Определить предельный угол полного отражения света на границе этого кристалла с воздухом.

Задача 6. При облучении металлической пластинки фотоэффект возникает только в том случае, если импульс падающих на нее фотонов превышает $9 \cdot 10^{-28}$ кг·м/с. С какой максимальной скоростью будут покидать пластинку электроны, если облучать ее светом, частота которого вдвое больше?

7.2.4. Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Предмет физики. Физическая модель. Классическая механика. Кинематика. Система отсчета. Методы задания положения материальной точки в пространстве. Связь координатного и векторного методов. Описание движения тела в классической механике.
2. Криволинейное движение. Средняя и мгновенная скорость. Равнопеременное движение. Неравномерное криволинейное движение. Радиус кривизны. Тангенциальное и нормальное ускорения.
3. Силы в механике. Правило сложения сил, действующих на материальную точку.
4. Инерция тел. Мера инертности тела. Законы Ньютона. Импульс тела. Импульс силы.
5. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Закон сохранения импульса механической системы.
6. Инерциальные системы отсчета. Преобразование координат Галилея. Инвариантность законов Ньютона. Механический принцип относительности. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
7. Работа и мощность. Работа упругой и гравитационной сил. Консервативные силы. Работа однородной силы тяжести. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с консервативной силой, действующей на материальную точку. Кинетическая энергия поступательного движения и ее связь с работой внешних и внутренних сил. Полная энергия механической системы. Закон сохранения механической энергии. Диссипативные силы. Работа диссипативных сил. Закон сохранения и превращения энергии.
8. Импульс. Абсолютно упругий и неупругий удар. Закон сохранения импульса и энергии.
9. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин. Момент инерции материальной точки относительно оси вращения - мера инертности во вращательном движении. Теорема Штейнера. Работа и кинетическая энергия вращательного движения. Равнодействующая сила. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса механической системы.
10. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Молярная масса. Число Авогадро. Равновесные состояния и квазиравновесные процессы. Идеальный газ - физическая модель. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Изопроцессы. Закон Дальтона. Основное

уравнение молекулярно - кинетической теории идеальных газов. Связь давления и температуры. Физический смысл давления и температуры.

11. Распределение молекул газа по скоростям и энергия теплового движения. Опыт Штерна. Распределение молекул в поле силы тяжести. Барометрическая формула.

12. Число степеней свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя первого рода. Применение первого начала термодинамики для изопроцессов. Молярная и удельная теплоемкость при $V = const$, $p = const$. Уравнение Майера. Применение первого начала термодинамики для изотермического процесса. Работа газа при изотермическом процессе. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

13. Круговые процессы. Тепловая машина, КПД. Холодильная машина. Энтропия. Ее статистический смысл. Изменение энтропии при квазиравновесных процессах. Второе и третье начало термодинамики. Невозможность создания вечного двигателя второго рода. Теорема Нернста.

14. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Внутренняя энергия реального газа.

15. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Фазовые переходы первого и второго рода.

16. Закон Кулона и сохранения электрического заряда. Напряженность и потенциал электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Гаусса и её применение к расчёту некоторых электростатических полей. Напряжённость как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Вычисление разности потенциалов по напряжённости поля.

17. Проводники конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединённого проводника, конденсатора и электростатического поля.

18. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила и напряжение. Сторонние силы. Работа и плотность тока. Закон Джоуля - Ленца. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Правило Кирхгофа для разветвлённых и неразветвлённых цепей.

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену (2 семестр)

1. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитные поля соленоида и тороида.

2. Явление электромагнитной индукции. опыты и закон Фарадея. Магнитный поток и вращение рамки в магнитном поле. Взаимная индукция. Трансформаторы и генераторы. Энергия магнитного поля.

3. Ферромагнетики.

4. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный маятник. Физический и математический маятники.

5. Электрический колебательный контур. Незатухающие электромагнитные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Переменный ток. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.

6. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания (механические и электромагнитные).

7. Продольные и поперечные волны. Характеристики волны. Механизм образования механических волн в упругой среде. Волновое уравнение. Фазовая скорость. Принцип суперпозиции. Понятие групповой скорости, интерференция волн.

8. Световые волны. Основные законы оптики. Изображения предметов с помощью линз.

9. Интерференция света. Методы её наблюдения и применение.

10. Дифракция света. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Бреггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.
11. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
12. Тепловое излучение и его характеристики. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и смещение Вина. Формула Планка. Фотоны. Эффект Комптона.
13. Волна де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Движение квантовой частицы в прямоугольной потенциальной яме.
14. Вещный фотоэффект и его законы. Фотоны. Уравнение Эйнштейна. Квантовая гипотеза и формула Планка.
15. Квантово-механическое описание атомов.
16. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет и экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 задач с вариантами ответов. Каждая задача оценивается в 1 балл (0,5 балла верное решение и 0,5 баллов за верный ответ). Два балла начисляется за все выполненные и отчитанные работы. Максимальное возможное количество набранных баллов – 12.

Зачет:

1. «Не зачтено» - студент набрал менее 5 баллов
2. «Зачтено» - студент набрал более 5 баллов

Экзамен:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 5 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 5 до 6 баллов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 7 до 9 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 10 до 12 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Механика	ОК-7, ОПК-1	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет
2	Термодинамика и статистическая физика.	ОК-7, ОПК-1	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет
3	Электричество и магнетизм	ОК-7, ОПК-1	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Зачет
4	Колебания	ОК-7, ОПК-1	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
5	Оптика	ОК-7, ОПК-1	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
6	Квантовая физика	ОК-7, ОПК-1	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен

7	Ядерная физика и элементарные частицы	ОК-7, ОПК-1	Лабораторная работа (ЛР) Тестирование (Т) Экзамен
---	---------------------------------------	-------------	---

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 60 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1.1 Основная литература:

1. **Трофимова, Таисия Ивановна.**

Курс физики [Текст] : учебное пособие : рекомендовано Министерством образования Российской Федерации. - 21-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2015 (Казань : ОАО "Татмедиа" "ПИК "Идел-Пресс", 2014). - 557 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Предм. указ.: с. 537-549. - ISBN 978-5-4468-2023-8 : 1483-00.

2. **Михайлов, В. К.**

Физика : Учебное пособие / Михайлов В. К. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 120 с. - ISBN 978-5-7264-0679-4.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/23753.html>

3. **Никишина А. И.**

Физика. Теоретический материал для подготовки к лабораторным работам [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Никишина, А. К. Тарханов. - Воронеж : Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 139 с. - ISBN 978-5-89040-637-8.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/72952.html>

8.1.2 Дополнительная литература:

1. **Купцов П. В.** Читай и работай. Самоучитель по физике для студентов вузов. Механика, молекулярная физика, термодинамика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / П. В. Купцов, А. В. Купцова. - Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2017. - 123 с. - ISBN 978-5-7433-3092-8.

URL: <http://www.iprbookshop.ru/76533.html>

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Электронная информационная образовательная среда ВГТУ, код доступа:

<http://eios.vorstu.ru/>.

8.2.1. Программное обеспечение компьютеров для самостоятельной и аудиторной работы:

- Операционные системы семейства MS Windows;
- Пакет программ семейства MS Office;
- Пакет офисных программ Open Office;
- Программа просмотра файлов Djview;
- Программа просмотра файлов формата pdf Acrobat Reader;
- Интернет-браузеры Mozilla Firefox, Google Chrome

8.2.2. Используемые электронные библиотечные системы:

- Модуль книгообеспеченности АИБС «МАРК SQL», код доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/provision/struct/>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: <http://biblioclub.ru/>.
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа: <http://e.lanbook.com/>;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: <http://elibrary.ru/>.

8.2.3. Информационные справочные системы:

- портал федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, код доступа: <http://fgosvo.ru/>
- единое окно доступа к образовательным ресурсам, код доступа <http://window.edu.ru/>
- открытое образование, код доступа: <http://openedu.ru/>
- физический информационный портал, код доступа: <http://phys-portal.ru/index.html/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

(20 - летия Октября, 84)

№ п/п.	Лаборатории	Наименование оборудования
1	Механики, молекулярной физики (ауд. 1419)	1. Комплект приборов для измерения физических величин (линейка 1м. штангенциркуль 10 шт, микрометр 2 шт.) 2. Установка для исследования движения тела, брошенного горизонтально (10 экз.). 3. Установка для определения момента (маятник Обербека) (8 экз.). 4. Баллистический маятник (10 экз.). 5. Копёр (10 экз.) 6. Установка для определения момента инерции скатывающегося тела (6 экз.). 7. Установка для исследования Cp/Cv воздуха (6 экз.). 8. Установки для определения газовой постоянной (6 экз.)

2	Электричества и магнетизма (ауд.1426, 1426а)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установка для исследования электростатического поля (1 экз.). 2. Установка для определения удельного сопротивления проводников с помощью мостика Уитстона (3 экз.). 3. Установка для исследования релаксационных процессов при разрядке и зарядке конденсатора (10 экз.). 4. Установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли (1 экз.). 5. Установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли и плоской катушки (10 экз.). 6. Стенд для изучения вынужденных электромагнитных колебаний (1 экз.). 7. Установка для измерения вращающего момента рамки с током в магнитном поле (1 экз.).
3	Волновой и квантовой оптики (ауд. 1421)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Установка для исследования поляризации света (6 экз) 2. Установка для изучения дисперсии света (6 экз). 3. Кольца Ньютона (10 экз.). 4. Установка для изучения дифракции света (6 экз). 5. Установка для изучения интерференции света (6 экз). 6. Установка для изучения теплового излучения (закон Стефана – Больцмана) (6 экз). 7. Установка для измерения постоянной Планка (6 экз).
4	Специализированные лекционные аудитории	Оборудование для лекционных демонстраций, проектор, стационарный экран, доска, учебная мебель.
5	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.1419 к)	Компьютеры, подключенные к сети Интернет, специализированная мебель.
6	Помещения для хранения и обслуживания оборудования (ауд.1419 а и в)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Доска информационная 2. Вольтметр И7-21А 3 Компьютер 4 Осциллограф С1-68 5 Частотомер ЧЗ-32 6 Электроизмерительные приборы (вольтметры, амперметры) 8 Инструменты (тиски, напильники, ножовки, паяльники, плоскогубцы, бокорезы, набор сопротивлений, блок питания ВС-24М, весы электронные, шлифовальная машина)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине «Физика» читаются лекции и проводятся лабораторные работы. Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ. Выполнение лабораторных работ направлено на приобретение навыков проведения физического эксперимента, обработки результатов, оценки погрешности измерений. На занятиях лабораторного практикума идет практически

индивидуальная работа с каждым студентом. Студенты получают экспериментальные подтверждения изучаемых физических законов. Обсуждаются и анализируются полученные результаты. Перед выполнением работы проверяется готовность студента к ее выполнению, а после оформления работы проводится ее защита.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию обо всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины осуществляется с помощью тестов, устной беседы и итогового теста на экзамене.

Освоение дисциплины оценивается на зачете и экзамене.

Виды деятельности студента на различных этапах деятельности представлены в таблице

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу. Выполнения лабораторных работ проводить с использованием лабораторного практикума, где отражены рекомендации по их выполнению и защите. Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата вне- сения из- менений	Подпись заведую- щего кафедрой, от- ветственной за реа- лизацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	