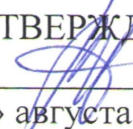


**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФРТЭ  В.А. Небольсин  
«30» августа 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Введение в специальность»**

**Направление подготовки 14.03.01 ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И  
ТЕПЛОФИЗИКА**

**Профиль Техника и физика низких температур**

**Квалификация выпускника бакалавр**

**Нормативный период обучения 4 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2016**

Автор программы

 /Шушлебин И.М./

Заведующий кафедрой  
Физики твердого тела

 /Калинин Ю.Е./

Руководитель ОПОП

 /Калядин О.В./

Воронеж 2017

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

ознакомить студентов второго курса с основами их будущей профессии, объектами и видами профессиональной деятельности.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

- ознакомление студентов с историей становления, современным состоянием, а

также основными направлениями развития холодильной техники и криогеники;

- изучение областей применения низких температур;
- изучение основных понятий и законов низкотемпературной техники;
- знакомство с некоторыми процессами для получения низких температур;
- изучение характерных особенностей низкотемпературных систем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Введение в специальность» относится к дисциплинам вариативной части блока ФТД.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Введение в специальность» направлен на формирование следующих компетенций:

ПКВ-6 - способностью использовать полученные специализированные знания для проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПКВ-6	Знать основы проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники
	Уметь применять современные технологии при проектировании и создании установок низкотемпературной техники
	Владеть навыками расчета и проектирования установок низкотемпературной техники

## 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в специальность» составляет 2 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	36	36

В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	72	72
зач.ед.	2	2

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Криогенная и холодильная техника	Криогенная и холодильная техника. Ожижение газов. Магнитное охлаждение	4	2	6	12
2	Термометрия	Первичные термометры. Вторичные термометры	4	2	6	12
3	Теплоемкость	Решеточная теплоемкость. Аномалии теплоемкостей. Электронная теплоемкость. Калориметрия	4	2	6	12
4	Магнетизм. Явления переноса	Парамагнетизм ионов. Антиферромагнетизм. Ориентация ядер. Осцилляционные эффекты. Электропроводность. Теплопроводность диэлектриков. Теплопроводность металлов	2	4	6	12
5	Сверхпроводимость	Сверхпроводящие металлы. Переход в сверхпроводящее состояние. Эффект Мейснера. Термодинамические свойства сверхпроводников. Промежуточное состояние. Электродинамика сверхпроводников. Глубина проникновения. Теплопроводность. Применения	2	4	6	12
6	Криогенные жидкости. Гелий	Диаграмма состояния. Лямбда-явление. Вязкость и сверхтекучесть. Тепловые эффекты. Теплопроводность. Распространение колебаний. Пленка гелия. Турбулентность. Гелий-три.	2	4	6	12
<b>Итого</b>			<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

## 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
ПКВ-6	Знать основы проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники	Результаты тестирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять современные технологии при проектировании и создании установок низкотемпературной техники	Результаты тестирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками расчета и проектирования установок низкотемпературной техники	Результаты тестирования	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПКВ-6	Знать основы проектирования, создания и эксплуатации разнообразных установок низкотемпературной техники	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь применять современные технологии при проектировании и создании установок низкотемпературной	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	техники			
	Владеть навыками расчета и проектирования установок низкотемпературной техники	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)**

**7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)**

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)**

**7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Ожижение газов.

Магнитное охлаждение

Первичные термометры. Вторичные термометры

Решеточная теплоемкость.

Аномалии теплоемкостей.

Электронная теплоемкость.

Калориметрия

Парамагнетизм ионов.

Антиферромагнетизм. Ориентация ядер.

Осцилляционные эффекты.

Электропроводность.

Теплопроводность диэлектриков.

Теплопроводность металлов

Сверхпроводящие металлы. Переход в сверхпроводящее состояние.

Эффект Мейснера. Термодинамические свойства сверхпроводников.

Промежуточное состояние.

Электродинамика сверхпроводников. Глубина проникновения.

Теплопроводность. Применения

Диаграмма состояния гелия-4. Ламбда-явление. Вязкость и сверхтекучесть. Тепловые эффекты. Теплопроводность. Распространение колебаний. Пленка гелия. Турбулентность.

Гелий-три.

**7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

Не предусмотрено учебным планом

**7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 3

баллами, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 19.

1. Оценка «Не зачтено» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

2. Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал от 10 до 19 баллов

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Криогенная и холодильная техника	ПКВ-6	Тест
2	Термометрия	ПКВ-6	Тест
3	Теплоемкость	ПКВ-6	Тест
4	Магнетизм. Явления переноса	ПКВ-6	Тест
5	Сверхпроводимость	ПКВ-6	Тест
6	Криогенные жидкости. Гелий	ПКВ-6	Тест

### **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 выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Милошенко В.Е., Железный В.С. Техника эксперимента в физике низких температур / Воронежский государственный технический университет. 2003, – 221 с.

2. Милошенко В.Е. Техническое использование низких температур/ Воронежский государственный технический университет. 2005, – 332 с.

### **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:**

- консультирование посредством электронной почты;
- использование презентационных способов предоставления информации на лекции.

- использование электронной библиотеки IPRbookshop.

- Видеоматериалы при проведении лекций, методические пособия.

- Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- Для работы в сети рекомендуется использовать сайты:

[www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/) Электронно-библиотечная система IPRbooks

[www. Elibrary.ru](http://www.Elibrary.ru)

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Аудитория с меловой доской.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

По дисциплине «Введение в специальность» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета криогенных и холодильных систем. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать 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.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>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 зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>