

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
Учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
Факультет авиационной и морской  
техники

(наименование факультета)

Красильникова О.А.

(подпись, ФИО)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ФИЗИКА»**

Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Тепловые электрические станции

Обеспечивающее подразделение
Кафедра «Тепловых энергетических установок»

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры ОФ, к.т.н., доцент  
(должность, степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ткачева Ю.И.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«ТЭУ»  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Смирнов А.В.  
(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой «ТЭУ»  
(наименование кафедры)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Смирнов А.В.  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Физика» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации №143 от 28.02.2018, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Тепловые электрические станции» по направлению подготовки **13.03.01 - «Теплоэнергетика и теплотехника»**.

Задачи дисциплины	<p>Овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования.</p> <p>Овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики.</p> <p>Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента, умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.</p>
Основные разделы / темы дисциплины	<p><b>Раздел 1 Физические основы механики:</b> Кинематика поступательного и вращательного движения, Динамика поступательного и вращательного движения, Законы сохранения импульса и энергии. Механическая энергия. Работа, Тяготение. Элементы теории поля. Элементы механики жидкостей, Элементы специальной теории относительности, 1 Физические основы механики</p> <p><b>Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики:</b> Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Опытные законы идеальных газов Уравнение Клапейрона-Менделеева, Статистические законы молекулярной физики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах, Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам, Второе начало термодинамики. Энтропия. Тепловые двигатели и холодильные машины, Реальные газы, Контрольная работа 1 (по разделу 1, 2), 2 Основы молекулярной физики и термодинамики</p> <p><b>Раздел 3 Электростатика. Постоянный ток:</b> Электростатическое поле и его характеристики в вакууме и веществе. Основные теоремы для электростатического поля в вакууме и веществе, Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия и объемная плотность энергии электрического поля, Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Законы постоянного тока, 3 Электростатика. Постоянный ток</p> <p><b>Раздел 4 Электромагнетизм:</b> Магнитное поле и его основные характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на токи и заряды, Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетика, Явление электромагнитной индукции и самоиндукции. Правило Ленца, Основы теории Максвелла, 4 Электромагнетизм</p> <p><b>Раздел 5 Колебания и волны:</b> Свободные незатухающие и затухающие механические и электромагнитные колебания, Вынужденные колебания. Сложение колебаний, Волны, их характеристики. Уравнение плоской и сферических волн, Энергия механических и электромагнитных волн, Контрольная работа 2 (по разделам 3, 4, 5), 5 Колебания и волны</p> <p><b>Раздел 6 Оптика. Квантовая природа излучения:</b> Элементы</p>

	геометрической оптики, Волновые свойства света, Тепловое излучение. Фотоэффект, 6 Оптика. Квантовая природа излучения <b>Раздел 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел:</b> Теория атома водорода по Бору, Элементы квантовой механики, Элементы физики твердого тела. Понятие зонной теории твердых тел, 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел <b>Раздел 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц:</b> Элементы физики атомного ядра, Элементарные частицы, классификация элементарных частиц, Контрольная работа 3 (по разделам 6, 7, 8), Групповая консультация для подготовки к экзамену, 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц, Промежуточная аттестация
--	---

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Процесс изучения дисциплины «Физика» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и планируемые результаты обучения по дисциплине

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1 <b>Знает</b> теоретические основы естественнонаучных и инженерных дисциплин  ОПК-2.2 <b>Умеет</b> применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<b>Знать:</b> - физические явления и основные законы физики, применение законов сохранения в важнейших практических приложениях; - физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; - фундаментальные физические опыты, их роль в развитии науки; - назначение и принципы действия важнейших физических приборов. <b>Уметь:</b> - объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий, - истолковывать смысл физических величин и понятий;

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	<p>ОПК-2.3  <b>Владеет</b> навыками теоретического и экспериментального исследования</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- записывать уравнения для физических величин и находить его решение и работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории.</li> <li>- применять основные методы физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.</li> <li>- использовать методы физического моделирования в инженерной практике.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различными методиками физических измерений при обработке экспериментальных данных, в том числе с применением компьютерной техники и информационных технологий при решении задач;</li> <li>- навыками эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории.</li> </ul>

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» изучается на 1, 2 курсе, 2, 3, 4 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, (навыки таблица 1), сформированные в процессе изучения дисциплин: математика, химия.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Физика», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: материаловедение, физико-химические методы анализа, электромагнитная безопасность, электротехника и электроника.

Дисциплина «Физика» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения заданий на практических занятиях.

Дисциплина «Физика» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

**4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

**4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 з.е., 432 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2 и 3.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	432
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	184
В том числе:	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	46
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	138
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	213
Промежуточная аттестация обучающихся–Зачёт (2), Экзамен (4 семестр)	35

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Физические основы механики</b>				
<b>Кинематика поступательного и вращательного движения</b>	2	4	2	6
<b>Динамика поступательного и вращательного движения</b>	2	4	2	6
<b>Законы сохранения импульса и энергии. Механическая энергия.</b>	1	4	4	8

<b>Работа.</b>				
<b>Тяготение. Элементы теории поля. Элементы механики жидкостей</b>	1	2		6
<b>Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики</b>				
<b>Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Опытные законы идеальных газов Уравнение Клапейрона-Менделеева</b>	2	4	2	6
<b>Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам</b>	2	4	2	6
<b>Второе начало термодинамики. Энтропия. Тепловые двигатели и холодильные машины</b>	2	4		6
<b>Статистические законы молекулярной физики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах Реальные газы</b>	2	2	2	10
<b>Контрольная работа 1 (по разделу 1, 2)</b>				20
<b>Раздел 3 Электростатика. Постоянный ток</b>				
<b>Электростатическое поле и его характеристики в вакууме и веществе. Основные теоремы для электростатического поля в вакууме и веществе</b>	2	4	2	8
<b>Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия и объемная плотность энергии электрического поля</b>	2	4	2	8
<b>Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Законы постоянного тока</b>	2	4	2	6
<b>Раздел 4 Электромагнетизм</b>				
<b>Магнитное поле и его основные характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на токи и заряды</b>	2	4	2	6

<b>Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики</b>	2	4	2	6
<b>Явление электромагнитной индукции и самоиндукции. Правило Ленца. Основы теории Максвелла</b>	2	4	2	8
<b>Раздел 5 Колебания и волны</b>				
<b>Свободные незатухающие и затухающие механические и электромагнитные колебания. Вынужденные колебания. Сложение колебаний</b>	2	4	2	12
<b>Энергия механических и электромагнитных волн</b>	2	4	2	12
<b>Контрольная работа 2 (по разделам 3, 4, 5)</b>				20
<b>Раздел 6 Оптика. Квантовая природа излучения</b>				
<b>Элементы геометрической оптики</b>	2	4	2	4
<b>Волновые свойства света</b>	2	4	6	4
<b>Тепловое излучение. Фотоэффект</b>	2	4	4	4
<b>Раздел 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел</b>				
<b>Теория атома водорода по Бору</b>	2	4		4
<b>Элементы квантовой механики</b>	2	4		4
<b>Элементы физики твердого тела. Понятие зонной теории твердых тел</b>	2	4	4	4
<b>Раздел 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц</b>				
<b>Элементы физики атомного ядра</b>	2	4		4
<b>Элементарные частицы, классификация элементарных частиц</b>	2	4		4
<b>Контрольная работа 3 (по разделам 6, 7, 8)</b>				20
<b>Групповая консультация для подготовки к экзамену</b>				1
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	46	92	46	213

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу таблица 4.



Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	52
Подготовка к семинару	50
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб.раб.	50
Выполнение заданий домашней контрольной работы	60
Подготовка к экзамену	1

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 12 з.е., 432 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 5 и 6.

Таблица 5 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

<b>Объем дисциплины</b>	<b>Всего академических часов</b>
Общая трудоемкость дисциплины	432
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	36
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	12
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	24
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа,</b> включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	380
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачёт (2), Экзамен (4 семестр).	16

Таблица 6 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)
---	--

	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Физические основы механики</b>				
<b>Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного движения. Законы сохранения импульса и энергии. Механическая энергия. Работа. Механика твердого тела. Тяготение. Элементы теории поля. Элементы специальной теории относительности.</b>	2	2	2	61
<b>Раздел 2 Основы молекулярной физики и термодинамики</b>				
<b>Уравнение Менделеева-Клапейрона. Опытные законы идеальных газов. Статистические законы молекулярной физики. Первое и второе начала термодинамики. Реальные газы.</b>	2	2	2	30
<b>Контрольная работа 1 - Механика. Молекулярная физика и термодинамика</b>				23
<b>Раздел 3 Электростатика. Постоянный ток</b>				
<b>Электростатическое поле и его характеристики в вакууме и веществе. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость проводников и конденсаторов. Постоянный электрический ток, законы постоянного тока</b>	1	1	2	45
<b>Раздел 4 Электромагнетизм</b>				
<b>Магнитное поле и его основные характеристики. Индукция магнитного поля. Закон Ампера. Действие магнитного поля на токи и заряды. Сила Лоренца. Движение заряда в электрическом и магнитном полях. ЭДС индукции. Магнитное поле в веществе. Явление электромагнитной индукции и самоиндукции. Правило Ленца. Энергия магнитного поля</b>	2	2	2	40

<b>Раздел 5 Колебания и волны</b>				
<b>Свободные незатухающие и затухающие механические и электромагнитные колебания. Вынужденные колебания. Сложение колебаний. Волны, их характеристики. Уравнение плоской и сферических волн. Уравнение бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергия волн</b>	1	1		30
<b>Контрольная работа 2 - Электростатика, постоянный ток, электромагнетизм, колебания и волны</b>				23
<b>Раздел 6 Оптика. Квантовая природа излучения</b>				
<b>Элементы и законы геометрической оптики. Волновые свойства света (интерференция, дифракция, поляризация, дисперсия). Тепловое излучение. Фотоэффект, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона</b>	2	2	4	45
<b>Раздел 7 Элементы квантовой физики атомов, молекул и твердых тел</b>				
<b>Теория атома водорода по Бору. Элементы квантовой механики. Уравнение Шредингера. Элементы физики твердого тела. Понятие зонной теории твердых тел</b>	1	1		30
<b>Раздел 8 Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц</b>				
<b>Элементы физики атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Элементарные частицы, классификация элементарных частиц</b>	1	1		30
<b>Контрольная работа 3 - Оптика, квантовая, атомная и ядерная физика</b>				22
<b>Групповая консультация для подготовки к экзамену</b>				1
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	12	12	12	380

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу таблица 7

Таблица 7 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
--	-------------------------

Изучение теоретических разделов дисциплины	111
Подготовка к семинару	100
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб.раб.	100
Выполнение заданий домашней контрольной работы	68
Подготовка к экзамену	1

## **5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная литература**

1. Зисман, Г. А. Курс общей физики : в 3 т. / Г. А. Зисман, О. М. Тодес. – М. : Физматгиз, 1972. – 3 т.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4 т : учеб. пособие для вузов / И. В. Савельев; под ред. В. И. Савельева. – М. : КноРус, 2009. – 4 т.
3. Трофимова Т.И. Курс физики: Учеб. Пособие для вузов/ Т.И. Трофимова. -8-е изд.,стер. – М: Высш. Шк., 2004. -544 с.: ил.
4. Трофимова, Т. И. Курс физики с примерами решения задач : в 2 т. : учебник для вузов / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. – М. : КноРус, 2015; 2010. – 378с. – 2 т.
5. Чертов, А.Г. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – М. : Физматлит, 2008; 2006; 2005. – 640 с.
6. Демидченко, В. И. Физика [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2016. — 581 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
7. Гринкруг, М. С. Лабораторный практикум по физике : учеб. пособие для вузов / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк. – СПб. : Лань, 2012. – 480 с.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : в 4 т. : учеб. пособие для вузов. / Д. В. Сивухин. – 2 – е изд., испр. – М. : Наука, 1979. – 519 с.
2. Детлаф, А.А. Курс физики : учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. – М. : Академия, 2007; 2005; 2003. – 720 с.
3. Механика : учеб. пособие для вузов / В. Т. Батиенков, В. А. Волосухин, С. И. Евтушенко и др. – М. : РИОР: ИНФРА – М, 2011. – 509 с.
4. Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебник / Никеров В.А. - М. : Дашков и К, 2017. - 136 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
5. Калашников, С. Г. Электричество: учеб. пособие для вузов / С. Г. Калашников. – 5 – е изд., испр. и доп. – М. : Наука, 1985. – 576 с.
6. Белодед, В. И. Электродинамика: учеб. пособие для вузов / В. И. Белодед. – Минск; М.: Новое знание; ИНФРА-М, 2012. – 204 с.

7. Сена, Л. А. Единицы физических величин и их размерности : учебно - справочное руководство / Л. А. Сена. – М. : Наука, 1988. – 432с.
8. Чертов, А. Г. Единицы физических величин: учеб. пособие для вузов / А. Г. Чертов. – М. : Высшая школа, 1977. – 287с.

### **6.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

1. М.С. Гринкруг, Е.И. Титоренко, Ю.И. Ткачева. Лабораторный практикум по физике. Учеб. пособие. - Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2011. 146 с.
2. А.А. Вакулук, Н.А. Новгородов, Ю.И. Ткачева. Контрольно-расчетные материалы по физике (Основные физические формулы. Контрольные работы, расчетно-графические задания и тесты). Учеб. пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2018. - 100 с.
3. Перегоедова, М. А. Методические указания и контрольные задания для студентов – заочников инж. – техн. спец. вузов – Комсомольск – на – Амуре : ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2012. – 58 с.

### **6.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.
3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

### **6.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Научная электронная библиотека «Киберленинка» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
3. Физика для всех [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://questions-physics.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
4. Видеолекции Физтеха: лекторий МФТИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://open-education.net/academic/university/videolektsii-fizteha-lektorij-mfti/>, свободный. – Загл. с экрана.

### **6.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 8 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

### **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

### **7.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

### **7.6 Дополнительные методические указания**

#### **7.6.1 Методические указания при работе над конспектом лекции**

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки законов, раскрывающие содержание тех или иных физических явлений и процессов. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При работе над конспектом лекций необходимо прочитать изложенный материал преподавателем, а также прочесть соответствующие разделы рекомендованного преподавателем учебника, для этого можно использовать *методические указания 2, 3 (п. 8.1)*.

В процессе изучения конспекта и дополнительной литературы обратите внимания на определения основных физических величин и их размерностей. Повторить основные явления и законы, которые описывают эти явления. Если какие либо закономерности и формулы, связывающие физические величины имеют вывод, то необходимо изучить этот вывод по конспекту или по учебнику. Рекомендуется также в конце изучения конспекта проверить себя на знание и понимание основных физических величин, формул и законов по изучаемой теме.

### **7.6.2 Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям**

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить теоретический материал, соответствующий практическому занятию, по конспекту или учебнику рекомендованного преподавателем.

Особое внимание следует уделить основным физическим явлениям и законам, описывающим эти явления. Необходимо проверить определения физических величин входящих в эти законы, а также их размерности. Следует также повторить формулы описывающие изучение физических величин в зависимости от меняющихся параметров. Полезно также по задачку просмотреть примеры типовых решений физических задач, относящихся к данной теме. Для этого можно использовать *методические указания 4, 5 (п. 8.1)*.

### **7.6.3 Методические указания по выполнению лабораторной работы**

Для выполнения лабораторной работы необходимо использовать *методические указания 1 (п. 8.3)* изучить и применить следующие *рекомендации*, так как описание к каждой лабораторной работе включает в себя следующие параграфы:

1. Цель работы. Приборы и принадлежности.
2. Введение.
3. Физические основы эксперимента.
4. Порядок выполнения работы.
5. Вопросы для допуска.
6. Протокол измерений.
7. Тест для защиты.

В *первом* параграфе поставлена *цель лабораторной работы* и перечислены принадлежности, необходимые для выполнения лабораторной работы.

В *введении* изложены изучаемые законы, определены физические величины и их взаимная зависимость.

Обучающемуся необходимо внимательно изучить *«Физические основы эксперимента»*, где описана экспериментальная установка и приведена схема. Здесь же решается физическая задача для определения искомой величины.

После изучения *порядка выполнения* работы студент должен представлять эксперимент в целом, знать, как и в какой последовательности измеряются физические величины.

Для допуска к работе необходимо ответить на *«Вопросы для допуска»*.

При проведении эксперимента данные всех измерений нужно внести в *«Протокол измерений»* в соответствии с его формой и порядком работы. В протоколе измерений проводятся также все необходимые расчеты.

Для построения графиков в протоколах имеется миллиметровая сетка.



После того, как выполнено задание к лабораторной работе, нужно сделать выводы из проделанного эксперимента. Выводы включают в себя:

- анализ полученной зависимости величин и соответствие ее исследуемому закону;
- сравнение экспериментального значения физической величины с теоретическим значением;
- анализ условий эксперимента и возможностей их изменения с целью увеличения точности измерений и вычисления искомой физической величины.

Описание лабораторной работы заканчивается *тестом для защиты*. Правильные ответы на вопросы теста свидетельствуют об усвоении теоретического материала данной лабораторной работы и успешном ее выполнении, что является залогом получения зачета по этой работе.

#### 7.6.4 Методические указания по выполнению контрольной работы

К выполнению контрольной работы (КР) по каждому разделу физики студент, обучающийся по курсу общей физики, приступает только после изучения теоретического материала, изложенного преподавателем или изученного самостоятельно соответствующего данному разделу физики.

При выполнении КР студенту необходимо руководствоваться следующим:

1. КР выполняется чернилами в обычной школьной тетради, на обложке которой приводятся сведения по нормативному документу РД ФГБОУ ВПО «КнАГУ» 013-2016. «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

2. Условия задач в КР переписываются полностью без сокращений. Для замечаний преподавателя на страницах тетради оставляются поля.

3. При выполнении КР необходимо записать краткое условие задачи. В решении требуется привести основные законы и формулы, на основании которых произведено решение (с пояснениями). При наличии векторных величин и координат выполняется рисунок, содержащий эти величины. В конце решения задачи проверяется размерность искомой физической величины и записывается ответ.

4. В конце КР указывается, каким учебником или учебным пособием студент пользовался при выполнении работы (название учебника, автор, год издания).

5. Номера задач, которые студент должен включить в свою КР определяются по указанным таблицам вариантов в методическом пособии выдаваемом преподавателем. Для выполнения КР необходимо использовать *методические указания 2, 3 (п. 8.3)*.

6. КР студент должен выставить в личный кабинет для проверки преподавателем.

7. При защите КР студент должен быть готов дать пояснения по существу решения выданных задач.

### 8 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

#### 8.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 9 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
408/1	Лаборатория механики и термодинамики, электричества и магнетизма	Лабораторные стенды
409/1	Лаборатория оптики и физики твердого тела	Лабораторные стенды
416/1	Компьютерный класс (медиа)	Персональные компьютеры

При реализации дисциплины «Физика» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Лабораторные стенды	Выполнение лабораторных работ
Персональные компьютеры	Выполнение виртуальных лабораторных работ, выполнение проверочных и контрольных тестовых заданий, работа с дистанционным курсом.

## 8.2 Технические и электронные средства обучения

При проведении занятий используется аудитория 416-1, оборудованная проектором стационарным для отображения презентаций. Кроме того, при проведении лекций и практических занятий необходим компьютер с установленным на нем браузером и программным обеспечением для демонстрации презентаций.

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. Исследование работы тепловой машины Стирлинга.
2. Изучение электромагнитного поля.
3. Наблюдение волновых явлений (на примере прямолинейного распространения волн СВЧ-диапазона).
4. Исследование работы интерферометра Майкельсона
5. Определение постоянной Вина.
6. Константы микромира (постоянная Планка).

## 9 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.