

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 10.11.2023 12:42:29  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaaedebee3849

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина физика  
наименование дисциплины по ООП

для направления (специальности) 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»  
шифр и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) «Электроэнергетические системы и сети»,

факультет компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики,  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра физики  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения очная, курс 1, 2 семестр (ы) 1, 2, 3  
очная, заочная, др.

Форма обучения заочная, курс 1 семестр (ы) 1, 2  
очная, заочная, др.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению (специальности) подготовки **13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата)** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Электроэнергетические системы и сети

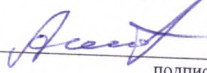
Разработчик

  
подпись

Ахмедов Г.Я., д.т.н., доцент  
ФИО, уч. степень, уч. звание

« 09 » 09 2019 г.

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

  
подпись

Ахмедов Г.Я., д.т.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

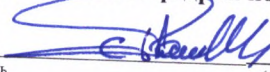
« 09 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры

ЭЭиВИЭ

от 10.09.2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)

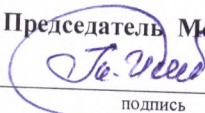
  
подпись

Гамзатов Т.Г., к.э.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 10 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методического Совета факультета компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики от 12.09.2019 года, протокол № 1.


Председатель Методического Совета факультета

  
подпись

Исабекова Т.И. к.ф.-м.н., доцент  
(ФИО уч. степень, уч. звание)


« 12 » 09 2019 г.

Декан факультета

  
подпись

Юсуфов Ш. А.  
ФИО

Начальник УО

  
подпись

Магомаева Э.В.  
ФИО

И.о. начальника УМУ

  
подпись

Гусейнов М.Р.  
ФИО

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями и задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- получение фундаментального образования, способствующего дальнейшему развитию личности.
- изучение основных физических явлений; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; формирование навыков проведения физического эксперимента, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

Для изучения дисциплины необходимы знания физики, математики и химии в объеме базового компонента средней общеобразовательной школы, а также основ высшей математики.

Дисциплина является предшествующей для изучения следующих дисциплин: электротехника и электроника, информатика, математические задачи энергетики, переходные процессы в ЭЭС, проектирование систем электроснабжения, АСУ и оптимизация режимов работы ЭЭС, электроэнергетические системы и сети, релейная защита и автоматика, конструкция и монтаж линий электропередачи и подстанций, эксплуатация и надежность ЭЭС, безопасность жизнедеятельности.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) физика :

В результате освоения дисциплины физика студент должен овладеть следующими компетенциями:

№	Код	Наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
<b>Универсальные компетенции</b>			
1	УК-1. (Системное и критическое мышление)	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи УК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
2	ОПК-2. (Фундаментальная подготовка)	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной ОПК-2.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений ОПК-2.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики ОПК-2.4. Применяет математический аппарат численных методов ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма ОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основные физические законы, явления и процессы на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности и средств контроля и измерения;

**уметь:** использовать для решения прикладных задач основные понятия;

**владеть:** навыками, описания основных физических явлений и решения типовых задач.

#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Основные разделы.

Физические основы механики; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; колебания и волны; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.

Форма обучения Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	очная			заочная	
	10 ЗЕТ / 360ч			10 ЗЕТ / 360ч	
	1 семестр 3ЗЕТ / 108ч	2 семестр 3ЗЕТ / 108ч	3 семестр 4 ЗЕТ / 144ч	1 семестр 6 ЗЕТ / 216ч	2 семестр 4 ЗЕТ / 144ч
Лекции, час	17	17	17	8	4
Практические занятия, час	17	17	17	8	4
Лабораторные занятия, час	17	17	17	8	4
Самостоятельная работа, час	21	57	57	179	123
Курсовой проект (работа), РГР, семестр					
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)		зачет		зачет	
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)	Экзамен		Экзамен	Экзамен	Экзамен

#### 4. 1. Содержание дисциплины (модуля) физика (очно)

№ п.п.	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>Лекция 1. Тема: Элементы кинематики и динамики</b> 1. Физика как фундаментальная наука. 2. Роль физики в становлении инженера. Измерения. Погрешности измерений. 3. Материальная точка, система отсчета. Траектория движения. Вектор перемещения. 4. Скорость и ускорение частицы. Скалярные и векторные физические величины. 5. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. 6. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. 7. Инерциальные системы отсчета. 8. Масса и импульс. Второй закон Ньютона как уравнение движения. 9. Третий закон Ньютона. Силы трения.	1	1	2	2	4	3	Входная контрольная работа

2.	<p><b>Лекция 2. Тема: Законы сохранения в механике</b></p> <p>1. Замкнутая система. Импульс тела. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Импульс силы.</p> <p>2. Центр инерции. Уравнение движения центра инерции.</p> <p>3. Энергия, работа, мощность.</p> <p>4. Кинетическая энергия частицы.</p> <p>5. Консервативные силы. Потенциальная энергия частицы в поле.</p> <p>6. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии в механике.</p>	1	3	2	2		2	
3	<p><b>Лекция 3. Тема: Элементы механики твердого тела</b></p> <p>1. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения.</p> <p>2. Момент силы. Уравнение динамики</p> <p>3. вращательного движения твердого тела.</p> <p>4. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.</p> <p>5. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Свободные оси. Гироскоп*</p>	1	5	2	2	4	2	Контрольная работа №1
4	<p><b>Лекция 4. Тема: Тяготение. Элементы теории поля</b></p> <p>1. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.</p> <p>2. Сила тяжести и вес. Невесомость. Работа в поле тяготения.</p> <p>3. Космические скорости* Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции*</p>	1	7	2	2		2	
5	<p><b>Лекция 5. Тема: Элементы специальной теории относительности</b></p> <p>1. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.</p> <p>2. Принцип относительности в релятивистской механике. Постулаты специальной (частной) теории относительности.</p> <p>3. Преобразования Лоренца для координат и времени.</p> <p>4. Относительность понятия одновременности.</p> <p>5. Длительность событий в разных системах отсчета. Длина тел в разных системах отсчета</p> <p>6. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.</p> <p>7. Полная энергия частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии.</p>	1	9	2	2	4	2	Контрольная работа №2
6	<p><b>Лекция 6. Тема: Элементы механики сплошных сред</b></p> <p>1. Общие свойства газов и жидкостей.</p> <p>2. Кинетическое описание движения идеальной жидкости. Стационарное течение жидкости.</p> <p>3. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли.</p> <p>4. Вязкость жидкости, силы внутреннего трения.</p> <p>5. Идеальное упругое тело. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука.</p> <p>6. Пластическая деформация*. Предел прочности*.</p>	1	11	2	2		4	

7	<p><b>Лекция 7. Тема: Молекулярная физика и термодинамика</b></p> <p>1. Статистический и термодинамический методы исследования. Физический смысл температуры.</p> <p>2. Макроскопические параметры как средние значения.</p> <p>3. Модель идеального газа. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева.</p> <p>4. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории газов.</p> <p>1. Закон распределения скоростей Максвелла. Средняя квадратичная скорость.</p> <p>2. Распределение частиц с высотой. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.</p> <p>Явление переноса: а) диффузия, б) теплопроводность, в) вязкость*.</p>	1	13	2	2	4	2	Контрольная работа №3
8	<p><b>Лекция 8. Тема: Молекулярная физика и термодинамика</b></p> <p>1. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики.</p> <p>2. Работа газа при изменении объема.</p> <p>3. Теплоемкость вещества. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость.</p> <p>4. Обратимые и необратимые процессы*.</p> <p>5. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа.</p> <p>6. Цикл Карно. Тепловые машины. Холодильники.</p> <p>7. Энтропия. Второе начало термодинамики.</p>	1	15	2	2		2	
9	<p><b>Лекция 9. Тема: Реальные газы, жидкости и твердые тела</b></p> <p>1. Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия. Изотермы Ван-дер-Ваальса.</p> <p>2. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение*. Смачивание. Капиллярные явления*.</p>	1	17	1	1	1	2	
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>21</b>	<b>Экз – 1 з.е (36 часов)</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	<p><b>Лекция 10. Тема: Электростатика.</b></p> <p>1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля точечного заряда</p> <p>2. Поток вектора <math>E</math>. Теорема Гаусса и ее применение к расчету поля.</p> <p>3. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала и напряженности электрического поля.</p> <p>4. Электрический диполь. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.</p> <p>5. Диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>6. Диэлектрическая восприимчивость. Сегнетоэлектрики.</p> <p>7. Проводники в электростатическом поле.</p> <p>8. Поверхностные заряды. Емкость. Конденсаторы.</p> <p>9. Энергия взаимодействия электрических зарядов.</p> <p>10. Плотность энергии электростатического поля.</p>	2	1	2	2	4	7	
11	<p><b>Лекция 11. Тема: Постоянный электрический ток.</b></p> <p>1. Электрический ток. Сила и плотность тока.</p> <p>2. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.</p> <p>3. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.</p> <p>4. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.</p> <p>5. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Закон Бугулавского-Ленгмюра.</p> <p>6. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд.</p> <p>7. Плазма.</p>	2	3	2	2		6	
12	<p><b>Лекция 12. Тема: Магнитное поле.</b></p> <p>1. Магнитное поле.. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового тока</p> <p>2 Взаимодействие токов. Сила Ампера, сила Лоренца</p> <p>3. Эффект Холла, его применение.</p> <p>4. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида.</p> <p>Магнитный поток. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле.</p>	2	5	2	2	4	6	Контрольная работа №1
13	<p><b>Лекция 13. Тема: Магнитное поле.</b></p> <p>1. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.</p> <p>2. Индуктивность контура. Самоиндукция.</p> <p>3. Взаимная индукция. Трансформаторы.</p> <p>4. Энергия магнитного поля.</p>	2	7	2	2		8	
14	<p><b>Лекция 14. Тема: Магнитное поле.</b></p> <p>1. Намагничивание веществ. Магнитная проницаемость. Магнитное поле в веществе. Диа- и парамагнетизм.</p> <p>2. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Точка Кюри.</p> <p>3. Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.</p> <p>4. Вихревое электрическое поле.</p> <p>5. Токи смещения. Уравнения Максвелла для</p>	2	9	2	2	4	8	Контрольная работа №2

15	<b>Лекция 15. Тема: Физика колебаний и волн.</b> 1. Гармонические колебания, амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. 2. Сложение скалярных и векторных колебаний. 3. Движение системы вблизи устойчивого положения равновесия. 4. Примеры гармонических осцилляторов. Маятники, груз на пружине, колебательный контур. 5. Колебательный контур. 6. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Биения. 7. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.	2	11	2	2		8	
16	<b>Лекция 16. Тема: Физика колебаний и волн.</b> 1. Переменный ток. Реактивное сопротивление в цепи. Полное сопротивление электрической цепи. Закон Ома для переменного тока. 3. Резонанс напряжений. Резонанс токов. 4. Мощность в цепи переменного тока. 1. Свободные затухающие колебания. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания. 2. Вынужденные колебания. Резонанс.	2	13	2	2	4	4	Контрольная работа №3
17	<b>Лекция 17. Тема: Физика колебаний и волн.</b> 1. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. 2. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. 3. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. 4. Стоячие волны. 5. Звуковые волны. Интенсивность звука. Эффект Доплера в акустике. 6. Ультразвук и его применение.	2	15	2	2		6	
18	<b>Лекция 18. Тема: Электромагнитные волны.</b> 1. Получение электромагнитных волн. Опыты Герца. 2. Уравнение электромагнитной волны. 3. Энергия электромагнитной волны. 4. Излучение диполя.	2	17	1	1	1	4	
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>57</b>	зачет

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	<b>Лекция 19. Тема: Квантовая природа излучения.</b> 1. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. 2. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. 3. Кольца Ньютона. Применение интерференции света. 4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. 5. Дифракция от узкой щели и дифракционной решетки. 6. Пространственная решетка. Формула Вульфа-Брэггов.	3	1	2	2	4	5	



20	<p><b>Лекция 20. Тема: Квантовая природа излучения.</b></p> <p>1. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света.</p> <p>2. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера.</p> <p>3. Эффект Допплера для электромагнитных волн. Красное смещение. Излучение Вавилова- Черенкова.</p> <p>4. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации.</p> <p>5. Закон Малюса. Угол Брюстера.</p> <p>6. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Вращение плоскости поляризации света.</p>	3	3	2	2		8	
21	<p><b>Лекция 21. Тема: Квантовая природа излучения.</b></p> <p>1. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело.</p> <p>2. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина.</p> <p>3. Формула Рэля-Джинса и Планка.</p> <p>4. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света..</p> <p>5. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.</p> <p>6. Внутренний фотоэффект. Вентильный фотоэффект.</p> <p>7. Масса и импульс фотона. Давление света.</p>	3	5	2	2	4	8	Контрольная работа №1
22	<p><b>Лекция 22. Тема: Элементы квантовой физики атомов.</b></p> <p>1. Модели атома Томсона и Резерфорда.</p> <p>2. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постоянная Ридберга.</p> <p>3. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.</p> <p>4. Спектр атома водорода по Бору.</p> <p>5. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества.</p> <p>6. Волны де-Бройля. Опыты Девисона и Джермера.</p> <p>7. Неприменимость понятия траектории к микрочастицам. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>8. Волновая функция. Уравнение Шредингера.</p>	3	7	2	2		7	
23	<p><b>Лекция 23. Тема: Элементы квантовой физики атомов.</b></p> <p>1. Принцип причинности в квантовой механике.</p> <p>2. Движение свободной частицы.</p> <p>3. Частица в одномерной потенциальной яме.</p> <p>4. Линейный гармонический осциллятор.</p> <p>5. Атом водорода в квантовой механике.</p> <p>6. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Энергетические уровни.</p> <p>7. Спин электрона. Спиновое квантовое число.</p> <p>8. Принцип Паули.</p>	3	9	2	2	4	6	Контрольная работа №2
24	<p><b>Лекция 24. Тема: Элементы квантовой физики атомов.</b></p> <p>1. Распределение электронов в атоме по состояниям.</p> <p>2. Спектры водородоподобных атомов.</p> <p>3. Рентгеновские спектры. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние.</p> <p>4. Элементы квантовой теории излучения.</p> <p>5. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.</p> <p>6. Строение атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра.</p> <p>7. Ядерные силы. Модели ядра.</p> <p>8. Радиоактивное излучение. <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>- распад.</p> <p>9. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.</p> <p>10. Методы регистрации излучений.</p>	3	11	2	2		6	

25	<b>Лекция 25. Тема: Атом. Атомное ядро. Молекула.</b> 1. Ядерные реакции и их основные типы. 2. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика. 3. Термоядерный синтез. 4. Понятие о зонной теории твердых тел. 5. Контакт двух металлов. Явление Зеебека, Пельтье, Томсона.	3	13	2	2	4	7	Контрольная работа №3	
26	<b>Лекция 26. Тема: Элементы физики твердого тела.</b> 1. Электропроводность полупроводников. 2. Дырочная и электронная проводимость. Собственные и примесные полупроводники. 3 P – n переход. Транзистор.	3	15	2	2		5		
27	<b>Лекция 27. Тема: Современная физическая картина мира.</b> 1. Космическое излучение. 2. Мюоны и мезоны. 3. Типы взаимодействия элементарных частиц. 4. Частицы и античастицы. 5. Планеты. Звезды. Вещество в экстремальных условиях: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. 6. Галактики. Горячая модель и эволюция Вселенной. 7. Физическая картина мира как философская категория.	3	17	1	1	1	5		
<b>Итого за 3 семестр</b>					17	17	17	57	Экз – 1 з.е (36 часов)
<b>ИТОГО</b>					51	51	51	135	

#### 4.2. Содержание лабораторных занятий (очно)

СЕМЕСТР I				
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	Лекция 1	Оценка погрешностей измерений	1	1, 4
2	Лекция 1 -4	Определение момента инерции махового колеса.	4	1, 2, 3, 4
3	Лекция 1 - 4	Изучение динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	4	1, 2, 3, 4
4	Лекция 6	Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.	4	1, 2, 3, 4
5	Лекция 7-9	Определение отношения теплоемкостей с помощью адиабатического расширения.	4	1, 2, 3, 4
<b>ИТОГО</b>			<b>17</b>	

СЕМЕСТР II				
№ п/п	№ лекции из раб. прогр.	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	Лекция 1	Знакомство с электроизмерительными приборами	1	1, 4
2	Лекция 10	Изучение электростатических полей	4	1, 2, 3, 4
3	Лекция 10,11	Определение удельного сопротивления нихромовой проволоки	4	1, 2, 3, 4
4	Лекция 15,16,17	Проверка закона Ома для переменного тока	4	1, 2, 3, 4
5	Лекция 12,13,14	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса	4	1, 2, 3, 4
	<b>ИТОГО</b>		<b>17</b>	

СЕМЕСТР III				
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция 1	Знакомство с электроизмерительными приборами	1	1, 4
2.	Лекция 19	Изучение явлений интерференции и дифракции с помощью лазера.	4	1, 2, 3, 4
3.	Лекция 21	Изучение законов теплового излучения.	4	1, 2, 3, 4
4.	Лекция 21	Изучение явления фотоэффекта.	4	1, 2, 3, 4
5.	Лекция 22,23	Изучение спектра атомов водорода и ртути.	4	1, 2, 3, 4
	<b>ИТОГО</b>		<b>17</b>	

#### 4.3. Содержание практических занятий (очно)

СЕМЕСТР I				
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция 1	Элементы кинематики.	1	1, 2, 3, 5
2.	Лекция 1	Элементы динамики.	1	1, 2, 3, 5
3.	Лекция	Законы сохранения в механике.	1	1, 2, 3, 5

	2			
4.	Лекция 2	Энергия. Законы сохранения энергии.		
5.	Лекция 3	Элементы механики твердого тела. Кинетическая энергия при плоском движении твердого тела. Контрольная работа	1	1, 2, 3, 5
6.	Лекция 4	Тяготение. Элементы теории поля.	2	1, 2, 3, 5
7.	Лекция 1-3	Контрольная работа	1	1, 2, 3, 5
8.	Лекция 4	Тяготение. Элементы теории поля. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Работа в поле тяготения.	1	1, 2, 3, 5
9	Лекция 5	Элементы специальной (частной) теории относительности. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс и полная энергия частицы.	1	1, 2, 3, 5
10	Лекция 4,5	Контрольная работа		
11	Лекция 6	Элементы механики сплошных сред. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука.	1	1, 2, 3, 5
12	Лекция 7	Молекулярная физика и термодинамика. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева.	1	1, 2, 3, 5
13	Лекция 8	Молекулярная физика и термодинамика. Распределение частиц с высотой. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Явление переноса.	1	1, 2, 3, 5
14	Лекция 8	Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема. Теплоемкость вещества.	1	1, 2, 3, 5
15	Лекция 9	Молекулярная физика и термодинамика. Цикл Карно. Тепловые машины. Холодильники. Энтропия. Второе начало термодинамики. Реальные газы.	1	1, 2, 3, 5
16	Лекция 6-8	Контрольная работа		
	<b>ИТОГО</b>		1	
			<b>17</b>	

### СЕМЕСТР II

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	Лекция 10	Электростатика	1	1, 2, 3, 5
2	Лекция 10	Электростатика	1	1, 2, 3, 5
3	Лекция 11	Постоянный электрический ток. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	1	1, 2, 3, 5
4	Лекция 11	Постоянный электрический ток. Эмиссионные явления. Закон Богуславского-Ленгмюра. Контрольная работа	2	1, 2, 3, 5
5	Лекция 12	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитная индукция прямого тока. Магнитная индукция кругового тока.	1	1, 2, 3, 5
6	Лекция 13	Магнитное поле. Магнитный поток. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Закон электромагнитной индукции Фарадея.	2	1, 2, 3, 5

7	Лекция 14	Намагничивание веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетики.	1	1, 2, 3, 5
8	Лекция 14	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	1	1, 2, 3, 5
9	Лекция 10 - 14	Контрольная работа	1	1, 2, 3, 5
10	Лекция 15	Колебания. Маятники, груз на пружине, колебательный контур Колебательный контур.	1	1, 2, 3, 5
11	Лекция 15	Колебательный контур. Сложение гармонических колебаний.	1	1, 2, 3, 5
12	Лекция 16	Переменный ток. Реактивное сопротивление в цепи. Полное сопротивление электрической цепи. Закон Ома для переменного тока.	1	1, 2, 3, 5
13	Лекция 16	Свободные затухающие колебания. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. Контрольная работа	2	1, 2, 3, 5
14	Лекция 17, 18	Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Звуковые волны. Интенсивность звука. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение. Электромагнитные волны.	1	1, 2, 3, 5
<b>ИТОГО</b>			17	

СЕМЕСТР III				
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Коли- чество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция 19	Квантовая природа излучения. Интерференция света. Дифракция света.	2	1, 2, 3, 5
2.	Лекция 20	Квантовая природа излучения. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света. Контрольная работа.	2	1, 2, 3, 5
3.	Лекция 21	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	1	1, 2, 3, 5
4.	Лекция 22	Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постоянная Ридберга. Контрольная работа	2	1, 2, 3, 5
5.	Лекция 23	Движение свободной частицы. Частица в одномерной потенциальной яме. Линейный гармонический осциллятор.	1	1, 2, 3, 5
6.	Лекция 23	Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Энергетические уровни. Спин.	2	1, 2, 3, 5
7.	Лекция 24	Атом. Атомное ядро. Молекула. Строение атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра.	2	1, 2, 3, 5
8.	Лекция 48, 49	Ядерные силы. Модели ядра. Ядерные реакции и их основные типы. Контрольная работа	2	1, 2, 3, 5
9.	Лекция 25, 26	Элементы физики твердого тела.	1	1, 2, 3, 5
10.	Лекция	Элементарные частицы. Современная физическая картина	2	1, 2, 3, 5

	26	мира.		
	<b>ИТОГО</b>		<b>17</b>	

#### 4.4. Тематика для самостоятельной работы студента (очно)

№ п/п	№ лекции и из рабочей программы	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1		2	3	4	5
1	1,2,3, 4,	Элементы кинематики и динамики. Закон сохранения момента импульса. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Свободные оси. Гироскоп.	5	1, 2	ЛБ, ПЗ
2	5	Элементы специальной (частной) теории относительности. Понятие одновременности. Закон массы и энергии.	2	1, 2	ЛБ, ПЗ
3	6	Вязкость жидкости, силы внутреннего трения.	2	1, 2	ЛБ, ПЗ
4	6	Элементы механики сплошных сред. Упругие деформации и напряжения. Пластическая деформация. Предел прочности.	4	1, 2	ЛБ, ПЗ
5	7,8	Молекулярная физика и термодинамика. Явление переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Тепловые машины. Холодильники.	4	1, 2	ЛБ, ПЗ
6	9	Реальные газы, жидкости и твердые тела. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Вакуумная и низкотемпературная технология.	4	1, 2	ЛБ, ПЗ
7	10	Электростатика. Применение теоремы Гаусса к расчету поля. Сегнетоэлектрики. Конденсаторы. Плотность энергии электростатического поля.	12	1, 2	ЛБ, ПЗ
8	11	Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд. Плазма.	11	1, 2	ЛБ, ПЗ
9	12,13, 14	Магнитное поле. Магнитное поле соленоида. Взаимная индукция. Трансформаторы. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Точка Кюри.	10	1, 2	ЛБ, ПЗ
10	14	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.	12	1, 2	ЛБ, ПЗ
11	15,16	Физика колебаний и волн. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Эффект Допплера в акустике. Полное сопротивление электрической цепи. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Энергия электромагнитной волны. Излучение диполя.	12	1, 2	ЛБ, ПЗ
12	19,20, 21	Квантовая природа излучения. Кольца Ньютона. Применение интерференции света. Разрешающая способность оптических	12	1, 2	ЛБ, ПЗ

		приборов. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света. Давление света.			
13	22,23	Элементы квантовой физики атомов. Опыты Франка и Герца. Опыты Девисона и Джермера.	12	1, 2	ЛБ, ПЗ
14	24,25	Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Атом. Атомное ядро.	12	1, 2	ЛБ, ПЗ
		Методы регистрации излучений. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика.			
		Термоядерный синтез.			
15	26	Элементы физики твердого тела. Явление Зеебека, Пельтье, Томсона.	12	1, 2	ЛБ, ПЗ
		Диод. Транзистор. Применение.			
16	27	Элементарные частицы. Космическое излучение. Мюоны и мезоны.	9	1, 2	ЛБ, ПЗ
		Типы взаимодействия элементарных частиц. Частицы и античастицы.			
<b>ИТОГО</b>			<b>135</b>		

#### 4. 5. Содержание дисциплины (заочно)

№ п.п.	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Заочная форма			
			ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Лекция 1. Тема: Элементы кинематики</b> 1. Физика как фундаментальная наука. 2. Роль физики в становлении инженера. Измерения. Погрешности измерений. 3. Материальная точка, система отсчета. Траектория движения. Вектор перемещения. 3. Скорость и ускорение частицы. Скалярные и векторные физические величины. 4. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение.	1				10
2.	<b>Лекция 2. Тема: Элементы динамики</b> 1. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. 2. Масса и импульс. Второй закон Ньютона как уравнение движения. 3. Третий закон Ньютона. Силы трения.	1	1	1	1	11
3.	<b>Лекция 3. Тема: Законы сохранения в механике</b> 1. Замкнутая система. Импульс тела. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Импульс силы. 2. Энергия, работа, мощность. Кинетическая энергия частицы. 3. Консервативные силы. Потенциальная энергия частицы в поле. Полная механическая энергия. Закон сохранения энергии в механике.	1	1	1	1	11
4	<b>Лекция 4. Тема: Элементы механики твердого тела</b> 1. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого	1				11

	тела. 2. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. 3. Свободные оси. Гироскоп*						
5	<b>Лекция 5. Тема: Тяготение. Элементы теории поля</b> 1. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. 2. Сила тяжести и вес. Невесомость. Работа в поле тяготения. Космические скорости* Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции*	1				10	
6	<b>Лекция 6. Тема: Элементы специальной (частной) теории относительности</b> 1. Механический принцип относительности 2. Принцип относительности в релятивистской механике. Постулаты специальной (частной) теории относительности. Преобразования Лоренца для координат и времени. 3. Относительность понятия одновременности. 1. Длительность событий в разных системах отсчета. Длина тел в разных системах отсчета 4. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Полная энергия частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии.	1	1	1	1	7	
7	<b>Лекция 7 . Тема: Элементы механики сплошных сред</b> 1. Общие свойства газов и жидкостей. 2. Кинетическое описание движения идеальной жидкости. Стационарное течение жидкости. 3. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. 4. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Пластическая деформация*. Предел прочности*.	1				13	
8	<b>Лекция 8. Тема: Молекулярная физика и термодинамика</b> 1. Статистический и термодинамический методы исследования. Физический смысл температуры. 2. Макроскопические параметры как средние значения. 3. Модель идеального газа. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева. 4. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории газов.	1	1	1	1	11	
9	<b>Лекция 9. Тема: Молекулярная физика и термодинамика</b> 1. Закон распределения скоростей Максвелла. Средняя квадратичная скорость. 2. Распределение частиц с высотой. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Явление переноса: а) диффузия, теплопроводность, в) вязкость*.	1				10	
10	<b>Лекция 10. Тема: Молекулярная физика и термодинамика</b> 1. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики. 2. Работа газа при изменении объема. 3. Теплоемкость вещества. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость. 4. Обратимые и необратимые процессы*.	1	1	1	1	10	
11	<b>Лекция 11. Тема: Молекулярная физика и термодинамика</b> 1. Термодинамические процессы изменения состояния идеального газа. 2. Цикл Карно. Тепловые машины. Холодильники. 3. Энтропия. Второе начало термодинамики.	1				10	
12	<b>Лекция 12. Тема: Реальные газы, жидкости и твердые тела</b> Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия. Изотермы Ван-дер-Ваальса. 2. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение*. Смачивание. Капиллярные явления*. 3. Кристаллическая решетка. Строение кристаллов. Дефекты в кристаллах. Виды межатомных связей в твердых телах. 4. Свойства металлов. Электропроводность металлов. Прочность металлов*.	1	1		1	1	10



	Вакуумная и низкотемпературная технология*.					
13.	<b>Лекция 13. Тема: Электростатика.</b> 1. Закон сохранения электрического заряда. 2. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля точечного заряда. 4. Поток вектора E. Теорема Гаусса и ее применение к расчету поля.	1				11
14.	<b>Лекция 14. Тема: Электростатика.</b> 1. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала и напряженности электрического поля.	1	1	1	1	10
15.	<b>Лекция 15. Тема: Электростатика.</b> 1. Проводники в электростатическом поле. Поверхностные заряды. Емкость. Конденсаторы. 2. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Плотность энергии электростатического поля.	1				10
16.	<b>Лекция 16. Тема: Постоянный электрический ток.</b> 1. Электрический ток. Сила и плотность тока. 2. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. 3. Закон Ома. Сопротивление проводников. 4. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.	1				12
17.	<b>Лекция 17. Тема: Постоянный электрический ток.</b> 1. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. 2. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Закон Богуславского-Ленгмюра. 3. Несамостоятельный газовый разряд*. Самостоятельный газовый разряд*. Плазма*.	1	1	1	1	12
Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре).			Входная контр. работа  Контр. работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)			Зачет (4 часа) Экзамен (9 часов)			
<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>179</b>

№ п.п.	Раздел дисциплины. Тема лекции и вопросы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Заочная форма			
			ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	2	3	4	5	6	7
18.	<b>Лекция 18. Тема: Магнитное поле.</b> 1. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового тока 2. Взаимодействие токов. Сила Ампера, сила Лоренца. 3. Эффект Холла, применение. 4. Циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида.	2				7

19.	<b>Лекция 19. Тема: Магнитное поле.</b> 1. Магнитный поток. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. 2. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля.	2					7
20.	<b>Лекция 20. Тема: Магнитное поле.</b> 1. Намагничивание веществ. Магнитная проницаемость. 2. Магнитное поле в веществе. Диа- и парамагнетизм. 3. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Точка Кюри.	2	1	1	1		8
21.	<b>Лекция 21. Тема: Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.</b> 1. Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. 2. Вихревое электрическое поле. Токи смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	2					8
22.	<b>Лекция 22. Тема: Физика колебаний и волн.</b> 1. Гармонические колебания, амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Примеры гармонических осцилляторов. Маятники, груз на пружине, колебательный контур. 2. Сложение гармонических колебаний.	2					7
23.	<b>Лекция 23. Тема: Физика колебаний и волн.</b> 1. Переменный ток. Реактивное сопротивление в цепи. Полное сопротивление электрической цепи. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Мощность в цепи переменного тока. 3. Свободные затухающие колебания. Декремент затухания.	2					7
24.	<b>Лекция 24. Тема: Физика колебаний и волн.</b> 1. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. 2. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. 3. Звуковые волны. Интенсивность звука. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение.	2	1	1	1		7
25.	<b>Лекция 25. Тема: Электромагнитные волны.</b> 1. Получение электромагнитных волн. Опыты Герца. 2. Уравнение электромагнитной волны. 3. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойтинга. 4. Излучение диполя.	2					7
26.	<b>Лекция 26. Тема: Квантовая природа излучения.</b> 1. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. 2. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Применение интерференции света. 3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. 4. Дифракция от узкой щели. Дифракционная решетка. Пространственная решетка. Формула Вульфа-Брэггов. Разрешающая способность оптических приборов*.	2					7
27.	<b>Лекция 27. Тема: Квантовая природа излучения.</b> 1. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия света. Поглощение (абсорбция) света. Закон Бугера. 2. Эффект Доплера для электромагнитных волн. Красное смещение. Излучение Вавилова- Черенкова. 3. Поляризация света. Степень поляризации. Закон Малюса. Угол Брюстера. Двойное лучепреломление. Призма Николя. 4. Вращение плоскости поляризации света.	2	1	1	1		7
28.	<b>Лекция 28. Тема: Квантовая природа излучения.</b> 1. Тепловое излучение. Закон Кирхгоффа. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана и смещения Вина. 3. Оптическая пирометрия*. Тепловые источники света*. 4. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. 5. Масса и импульс фотона. Давление света	2					8

29.	<b>Лекция 29. Тема: Элементы квантовой физики атомов.</b> 1. Модели атома Томсона и Резерфорда. 2. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. 3. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. 4. Спектр атома водорода по Бору.	2				8
30.	<b>Лекция 30. Тема: Элементы квантовой физики атомов.</b> 1. Корпускулярно-волновая природа частиц вещества. Волны де-Бройля. Опыты Девисона и Джермера. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. 2. Волновая функция. Уравнение Шредингера. 3. Движение свободной частицы. 4. Частица в одномерной потенциальной яме. 5. Линейный гармонический осциллятор.	2				7
31.	<b>Лекция 31. Тема: Атом. Элементы квантовой физики атомов.</b> 1. Атом водорода в квантовой механике. 2. Квантовые числа. Энергетические уровни. 3. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Классическая и квантовые статистики. Фермионы и бозоны. Распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. 4. Спектры водородоподобных атомов. Рентгеновские, молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние. 5. Элементы квантовой теории излучения. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.	2	1	1	1	7
32.	<b>Лекция 32. Тема: Атомное ядро.</b> 1. Строение атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. 2. Ядерные силы. Модели ядра. 3. Радиоактивное излучение. $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -распад. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Методы регистрации излучений. 4. Ядерные реакции и их основные типы. 5. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика. 6. Термоядерный синтез. Космическое излучение. 7. Мюоны и мезоны. Взаимодействие частиц.	2				7
33.	<b>Лекция 33. Тема: Элементы физики твердого тела.</b> 1. Понятие о зонной теории твердых тел. 2. Контакт двух металлов. Явление Зеебека, Пельтье, Томсона. 3. Электропроводность полупроводников. 4. Дырочная и электронная проводимость. Собственные и примесные полупроводники. 5. P – n переход. Диод. Транзистор.	2				7
34.	<b>Лекция 34. Тема: Современная физическая картина мира.</b> 1. Планеты. Звезды. Вещество в экстремальных условиях: белые карлики, нейтронные звезды, черные дыры. 2. Галактики. Горячая модель и эволюция Вселенной. 3. Физическая картина мира как философская категория.	2				7
Формы текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре).			Входная контр. работа			
Форма промежуточной аттестации (по семестрам)			Контр. работа			
			Экзамен (9 часов)			
<b>Итого за 11 семестр</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>123</b>

#### 4.6. Содержание лабораторных занятий (заочно)

СЕМЕСТР I				
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
2	Лекция 1 -4	Оценка погрешностей измерений .	4	5
3	Лекция 6 - 7	Определение момента инерции махового колеса.	2	1, 2, 3, 4
4	Лекция 6	Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса.	2	1, 2, 3, 4
5	Лекция 7-9	Изучение электростатических полей	2	1, 2, 3, 4
	ИТОГО	Определение удельного сопротивления нихромовой проволоки	2	1, 2, 3, 4
			8	

СЕМЕСТР II				
№ п / п	№ лекции из раб. прогр.	Наименование лабораторного занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	Лекция 12,13,14	Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса	4	5
2	Лекция 16	Проверка закона Ома для переменного тока	1	1, 4
3	Лекция 21	Изучение явления фотоэффекта	1	1, 2, 3, 4
4	Лекция 22,23	Изучение спектра атома водорода	1	1, 2, 3, 4
	ИТОГО		1	1, 2, 3, 4
			4	

## 4.7. Содержание практических занятий (заочно)

## СЕМЕСТР I

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1.	Лекция 1	Элементы кинематики.	2	1, 2, 3, 5
2.	Лекция 1	Элементы динамики.		1, 2, 3, 5
3.	Лекция 2	Законы сохранения в механике.		1, 2, 3, 5
4.	Лекция 2	Энергия. Законы сохранения энергии.		1, 2, 3, 5
5.	Лекция 3	Элементы механики твердого тела. Кинетическая энергия при плоском движении твердого тела. Контрольная работа		1, 2, 3, 5
6.	Лекция 4	Тяготение. Элементы теории поля.		1, 2, 3, 5
7.	Лекция 1-3	Контрольная работа		1, 2, 3, 5
8.	Лекция 4	Тяготение. Элементы теории поля. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Работа в поле тяготения.	2	1, 2, 3, 5
9.	Лекция 5	Элементы специальной (частной) теории относительности. Релятивистская динамика. Релятивистский импульс и полная энергия частицы.		1, 2, 3, 5
10.	Лекция 4,5	Контрольная работа		1, 2, 3, 5
11.	Лекция 6	Элементы механики сплошных сред. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука.	2	1, 2, 3, 5
12.	Лекция 7	Молекулярная физика и термодинамика. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева.		1, 2, 3, 5
13.	Лекция 8	Молекулярная физика и термодинамика. Распределение частиц с высотой. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Явление переноса.		1, 2, 3, 5
14.	Лекция 8	Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении объема. Теплоемкость вещества.		1, 2, 3, 5
15.	Лекция 9	Молекулярная физика и термодинамика. Цикл Карно. Тепловые машины. Холодильники. Энтропия. Второе начало термодинамики. Реальные газы.	2	1, 2, 3, 5
16.	Лекция 6-8	Контрольная работа		1, 2, 3, 5
17.	Лекция 10	Электростатика		1, 2, 3, 5
18.	Лекция 10	Электростатика	2	1, 2, 3, 5
19.	Лекция 11	Постоянный электрический ток. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.		1, 2, 3, 5
20.	Лекция 11	Постоянный электрический ток. Эмиссионные явления. Закон Богуславского-Ленгмюра. Контрольная работа		1, 2, 3, 5
21.	Лекция 12	Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитная индукция прямого тока. Магнитная индукция кругового тока.	2	1, 2, 3, 5
22.	Лекция	Магнитное поле.		1, 2, 3, 5

	13	Магнитный поток. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.		
23	Лекция 14	Закон электромагнитной индукции Фарадея.		
24	Лекция 14	Намагничивание веществ. Магнитная проницаемость. Ферромагнетика.		1, 2, 3, 5
		Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Вихревое электрическое поле.		1, 2, 3, 5
	<b>ИТОГО</b>	Токи смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	<b>8</b>	

<b>СЕМЕСТР II</b>				
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	3	4	5
1	Лекция 15	Колебания. Маятники, груз на пружине, колебательный контур.	4	
2	Лекция 15	Колебательный контур. Сложение гармонических колебаний.	1	1, 2, 3, 5
3	Лекция 16	Переменный ток. Реактивное сопротивление в цепи. Полное сопротивление электрической цепи. Закон Ома для переменного тока.	1	1, 2, 3, 5
4	Лекция 16	Свободные затухающие колебания. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс. Контрольная работа	2	1, 2, 3, 5
5	Лекция 17, 18	Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Звуковые волны. Интенсивность звука. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и его применение. Электромагнитные волны.	1	1, 2, 3, 5
6	Лекция 19	Квантовая природа излучения. Интерференция света. Дифракция света.	1	1, 2, 3, 5
7	Лекция 20	Квантовая природа излучения. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света. Контрольная работа.	1	1, 2, 3, 5
8	Лекция 21	Квантовая природа излучения. Тепловое излучение. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	1	1, 2, 3, 5
9	Лекция 22	Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постоянная Ридберга.	1	1, 2, 3, 5
10	Лекция 23	Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Энергетические уровни. Спин.	1	1, 2, 3, 5
11	Лекция 24	Атом. Атомное ядро. Молекула. Строение атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные реакции и их основные типы.	2	1, 2, 3, 5
12	Лекция 25, 26	Элементы физики твердого тела.	1	1, 2, 3, 5
	<b>ИТОГО</b>		<b>4</b>	

#### 4.8. Тематика для самостоятельной работы студента (заочно)

№ п/п	№ лекции и из рабочей программы	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1		2	3	4	5
1	1,2,3,4,	Элементы кинематики и динамики. Закон сохранения момента импульса. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Свободные оси. Гироскоп.	18	1, 2	ЛБ, ПЗ
2	5	Элементы специальной (частной) теории относительности. Понятие одновременности. Закон массы и энергии.	12	1, 2	ЛБ, ПЗ
3	6	Вязкость жидкости, силы внутреннего трения.	18	1, 2	ЛБ, ПЗ
4	6	Элементы механики сплошных сред. Упругие деформации и напряжения. Пластическая деформация. Предел прочности.	18	1, 2	ЛБ, ПЗ
5	7,8	Молекулярная физика и термодинамика. Явление переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Тепловые машины. Холодильники.	18	1, 2	ЛБ, ПЗ
6	9	Реальные газы, жидкости и твердые тела. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Вакуумная и низкотемпературная технология.	20	1, 2	ЛБ, ПЗ
7	10	Электростатика. Применение теоремы Гаусса к расчету поля. Сегнетоэлектрики. Конденсаторы. Плотность энергии электростатического поля.	20	1, 2	ЛБ, ПЗ
8	11	Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд. Плазма.	25	1, 2	ЛБ, ПЗ
9	12,13,14	Магнитное поле. Магнитное поле соленоида. Взаимная индукция. Трансформаторы. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Точка Кюри.	20	1, 2	ЛБ, ПЗ
10	14	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.	18	1, 2	ЛБ, ПЗ
11	15,16	Физика колебаний и волн. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Эффект Допплера в акустике. Полное сопротивление электрической цепи. Закон Ома для переменного тока. Резонанс напряжений. Резонанс токов. Энергия электромагнитной волны. Излучение диполя.	25	1, 2	ЛБ, ПЗ
12	19,20,21	Квантовая природа излучения. Кольца Ньютона. Применение интерференции света. Разрешающая способность оптических приборов. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.	12	1, 2	ЛБ, ПЗ

		Давление света.			
13	22,23	Элементы квантовой физики атомов. Опыты Франка и Герца. Опыты Девисона и Джермера.	12	1, 2	ЛБ, ПЗ
14	24,25	Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры. Атом. Атомное ядро.	18	1, 2	ЛБ, ПЗ
15	26	Методы регистрации излучений. Цепная реакция деления. Ядерная энергетика. Термоядерный синтез.	18	1, 2	ЛБ, ПЗ
16	27	Элементы физики твердого тела. Явление Зеебека, Пельтье, Томсона. Диод. Транзистор. Применение.	10	1, 2	ЛБ, ПЗ
		Элементарные частицы. Космическое излучение. Мюоны и мезоны. Типы взаимодействия элементарных частиц. Частицы и античастицы.			
<b>ИТОГО</b>			<b>302</b>		

### 5. Образовательные технологии

Обучение студентов подразумевает использование как традиционных групповых методов подачи материала: лекций, практических занятий, лабораторных работ, консультаций, так и интерактивных форм.

Объем аудиторных занятий регламентируется учебными планами. В качестве форм активного обучения на лабораторных работах проводятся тренинги. Тренинг – вид учебной подготовки студента, заключающийся в закреплении приобретенных на занятиях знаний и умений по изучаемой теме на примере решения или анализа профессионально-ориентированных вопросов. В обсуждении вопроса, предлагаемого преподавателем, участвует вся группа. Подготовка к тренингам производится в пределах времени, выделенного на подготовку к соответствующей лабораторной работе.

На практических занятиях проводятся экспериментальные работы по методическим указаниям. В целом, применяются следующие эффективные и инновационные методы обучения: ситуационные задачи, деловые игры, групповые формы обучения, исследовательские методы обучения, поисковые методы и т.д.

Групповой метод обучения применяется на практических занятиях, при котором обучающиеся эффективно занимаются в микрогруппах при формировании и закреплении знаний.

Исследовательский метод обучения применяется на практических занятиях и обеспечивает возможность организации поисковой деятельности обучающихся по решению новых для них проблем, в процессе которой осуществляется овладение обучающимися методами научного познания и развития творческой деятельности.

Компетентный подход внимания на результатах образования, причем в качестве результата рассматривается не сумма усвоенной информации, а способность человека действовать в различных проблемных ситуациях.

Междисциплинарный подход применяется в самостоятельной работе студентов, позволяющий научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи.

Проблемно-ориентированный подход применяется на лекционных занятиях, позволяющий сфокусировать внимание студентов при анализе и разрешении какой-либо конкретной проблемной ситуации, что становится отправной точкой в процессе обучения.

### Активные формы обучения

№ п/п	Разделы	Темы и применяемые активные формы обучения и другие образовательные технологии.
1	Механика	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Механика»	Законы классической и релятивист-ской механики (тестирование)
	Цель: Формирование у студентов понятия о связи изучаемой дисциплины с практической деятельностью человека.	Место гравитации в практической деятельности человека (тренинг по тематике лабораторной работы)



2	<b>Молекулярная физика</b> Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	Основы молекулярной физики и термодинамики (тестирование)
3	<b>Электричество и магнетизм</b> Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Электричество и магнетизм»	Основные законы электро- и магнитоэстатики и классической электродинамики (тестирование)
	Цель: Ознакомление с принципами разогрева тел с помощью высокочастотного электромагнитного поля	Проводники и диэлектрики в переменных электрическом и магнитном полях (тренинг по тематике лабораторной работы)
4	<b>Оптика</b>	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Оптика»	Волновая оптика и квантовая природа излучения (тестирование)
5	<b>Основы физики атома</b>	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Основы физики атома»	Основы физики атома (тестирование)
6	<b>Основы физики атомного ядра</b>	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Основы физики ядра»	Основы физики ядра (тестирование)

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Физика» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.  
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

Зав. библиотекой

*Кадырова А.Т.*  
(подпись) (Ф.И.О.)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (физика): основная литература, дополнительная литература.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература,	Авторы	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
<b>Основная</b>						
1	Лк, Пз, Лб.	Курс физики	Трофимова Т.И.	М.: Высшая школа, 2010г	100	
2		Физика : учебное пособие / В. К. Михайлов. — 120 с. — ISBN 978-5-7264-0679-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].	Михайлов, В. К.	Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/23753.html">https://www.iprbookshop.ru/23753.html</a>	
3	Лк, Пз, Лб.	Курс физики	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	М.: Высшая школа, 2009г	130	
4	Лк, Пз, Лб.	Курс общей физики, Т1, Т2, Т3	Савельев И.В.	издат. Лань, 2009г	1 т. 266 2 т. 451 3 т. 448	
5	Лк, Пз,	Курс физики задачи и решения	Трофимова Т.И., Фирсов А.В.	М. издат центр «Академия», 2009г	20	
6	Пз	Сборник задач по общему курсу физики	Волькенштейн В.С.	М. Наука 1985 г	100	
7	Пз	Сборник задач по курсу физики	Трофимова Т.И.	М. Высшая школа, 1991 г.	100	
8	Пз	Сборник задач по курсу физики	Трофимова Т.И.	М. Высшая школа, 2002 г.	50	
9	Лб	Практикум по курсу общей физики для технических вузов. Учебное пособие	Арсланов Д.Э., Махмудов М.А.	Махачкала, 2010г.	30	65

## дополнительная

10	Лк, Пз, Лб.	Курс физики	Детлаф А.А., Яворский Б.М., Милковская Л.Б.	М.: Высшая школа, 2000г	140	
11	Лк, Пз, Лб	Электричество	Калашников С.Г.	Наука, 1978г	13	
12	Лк, Лз, Лб	Основные законы механики	Иродов И.Е.	Высшая школа, 1985г	6	
13	Лб	Физика. Книга для лабораторных занятий и самостоятельной работы : учебное пособие / Н. С. Бухман, Л. М. Бухман. — 172 с. — ISBN 978-5-9585-0574-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотеч ная система IPR BOOKS : [сайт].	Бухман, Н. С.	Самара : Самарский государственный архитектурно-стро ительный университет, ЭБС АСВ, 2014.	URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/29797.html">https://www.iprbookshop.ru/29797.html</a> пользовате лей	
14		Курс физики	Под ред. Лозовского В.Н.	СПб.: Лань, 2007 г.	Т.1 - 48 Т.2 - 47	

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории, приборы и оборудование, учебный класс для самостоятельной работы по дисциплине, оснащенный компьютерной техникой. В табл. представлен перечень материально-технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине.

№№ п/п	Рекомендуемое материально-техническое обеспечение дисциплины
1	Маятник Обербека для лабораторной работы по механике «Изучение законов вращательного движения».
2	Установка для лабораторной работы по механике «Определение момента инерции методом Максвелла»
3	Установка лабораторная ФМ-16 «Маятник наклонный»
4	Модульный учебный комплекс МУК-М2
5	Модульный учебный комплекс МУК-М1
6	Установка лабораторная «машина Атвуда» ФМ-11
7	Установка для определения универсальной газовой постоянной ФПГ1-12
8	Установка для исследования теплоемкости твердого тела ФПГ1-8
9	Установка для лабораторной работы по молекулярной физике «Определение показателя степени в уравнении Пуассона методом Клемана –Дезорма»
10	Установка для лабораторной работы по молекулярной физике «Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса»
11	Установка для лабораторной работы по электричеству и магнетизму «Исследование электростатического поля», лабораторная установка МУК-ОЭ1
12	Модульный учебный комплекс ФПЭ-06
13	Модульный учебный комплекс фпэ-03
14	Модуль "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика холла" ФПЭ-04
15	Модульный учебный комплекс МУК –ЭМ
16	Модуль фпэ-07
17	Лабораторный учебный комплекс МУК –ОК
18	Лабораторный учебный комплекс МУК
19	Лабораторный учебный комплекс МУК –ОК
20	Установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10
21	Модульный учебный комплекс МУК – ОЭ
22	Установка для лабораторной работы по электричеству и магнетизму «Изучение магнитных свойств ферромагнетика»
23	Установка для лабораторной работы по оптике «Изучение явления поляризации света»
24	Установка для лабораторной работы по оптике «Определение чувствительности фотоэлемента»
25	Установка для лабораторной работы по оптике «Изучение интерференции и дифракции света с помощью лазера».
26	Установка для лабораторной работы по физике атома «Изучение спектра атома водорода»

### Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:  
 - Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;  
 - Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;  
 - приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;  
 - методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенные образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).  
 Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающимися с ОВЗ.  
 Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.  
 Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальному учебному плану) предоставляется в электронном виде на диске;
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданиям ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

**9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе**

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20\_\_/20\_\_ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ....;
2. ....;
3. ....;
4. ....;
5. ....;

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики  
от \_\_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

**Согласовано:**

Декан АСФ \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета \_\_\_\_\_  
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)