

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.04.2025 11:54:23

Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Физика

наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) 18.03.01 Химическая технология
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) Химическая технология
природных энергоносителей и углеродных материалов

факультет

Технологический

наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра Физики

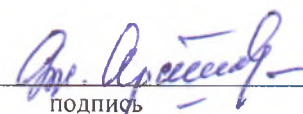
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

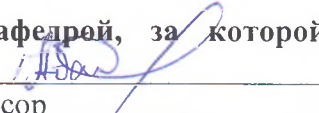
Форма обучения очная, заочная, курс 1 семестр (ы)

очная, заочная

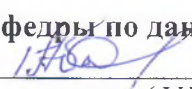
г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

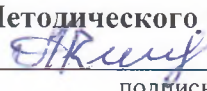
Разработчик  Арсланов Д.Э. к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 20 » 09 2021 г.

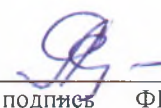
Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль) _____
 Абакаров Г.М., д.х.н.,
профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 20 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Химии от 20.09.2021 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедры по данному направлению (специальности, профилю) _____
 Абакаров Г.М., д.х.н., профессор
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 20 » 09 2021 г.

Программа одобрена на заседании Методического совета технологического факультета от 21.09.2021 года, протокол № 1

Председатель Методического совета технологического факультета
 Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)
« 21 » 09 2021 г.

Декан факультета _____
 Абдулхаликов З.А.
подпись ФИО

Начальник УО _____
 Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о. проректора по учебной работе _____
 Баламирзоев Н.Л.
подпись ФИО

1. Наименование и общее описание дисциплины

Дисциплина Б1.Б.6 «Физика» включает следующие основные разделы: элементы кинематики; элементы динамики; законы сохранения в механике; элементы механики твердого тела; тяготение. элементы теории поля; элементы специальной (частной) теории относительности; элементы механики сплошных сред; молекулярная физика и термодинамика; реальные газы, жидкости и твердые тела; электростатика; постоянный электрический ток; магнитное поле; основы теории Максвелла для электромагнитного поля; физика колебаний и волн; квантовая природа излучения; элементы квантовой физики атомов; атом, атомное ядро; молекула; элементы физики твердого тела; современная физическая картина мира.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

2.1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.Б.6 «Физика» являются:

- формирование базового уровня знаний следующих разделов физики: механики, термодинамики и молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, основ физики атома и атомного ядра, необходимого для изучения специальных учебных дисциплин;
- формирование базового уровня знаний в методах и средствах измерения основных методов измерения физических величин;
- формирование у студентов целостного представления о физических процессах и явлениях, протекающих в природе, понимания возможностей современных научных методов познания природы и владения ими на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных обязанностей.

Задачами дисциплины Б1.Б.6 «Физика» являются:

- изучение фундаментальных физических законов, теорий в области механики, колебательных процессов, теорий в области электричества и магнетизма, законов оптики, квантовой физики и атомной физики;
- умение применять методы классической и современной физики;
- освоение и умение использовать: основных понятий, законов и моделей механики, термодинамики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, оптики, атомной физики, физики твердого тела, ядерной физики; методов теоретического и экспериментального исследований физических явлений; методов оценок порядков физических величин.

2.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины Б1.Б.6 «Физика» направлено на формирование у студентов следующих компетенций: ОПК-1, ОПК-2, ОПК-5, ПК-1.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями:**

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения,

переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

производственно-технологическая деятельность:

способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

организационно-управленческая деятельность:

способностью анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-12);

готовностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормировании труда (ПК-14);

научно-исследовательская деятельность:

способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы бакалавриата

Дисциплина Б1.Б.6 «Физика» относится к базовой части Б1.Б модуля дисциплин (Б1).

Для изучения дисциплины Б1.Б.6 «Физика» 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:

- Б1.Б.12 «Механика»;
- Б1.Б.27 «Теплотехника»;
- Б1.Б.28 «Электротехника и электроника»;
- Б1.Б.24 «Процессы и аппараты пищевых производств»;
- Б1.Б.22 «Безопасность жизнедеятельности»;
- Б1.Б.18 «Химическая технология природных энергоносителей».

4. Объём дисциплины

Объём дисциплины Б1.Б.6 «Физика» составляет 8 ЗЕТ (288 часов). Из них на аудиторные занятия отведены 170 часов (лекции 68 часов, практические занятия – 68 часов, лабораторные работы – 34 часа), на самостоятельную работу 82 часа.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины

№ 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	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Лекция № 1	1	1	2	2	1	3	
	Тема: Элементы кинематики. 1. Материальная точка, система отсчета. Траектория движения. Вектор перемещения. 2. Скорость и ускорение частицы. Скалярные и векторные физические величины. 3. Движение частицы по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. 4. Основные законы классической механики.							Входная контрольная работа
2.	Лекция № 2	1	2	2	2	-	3	
	Тема: элементы динамики. 1. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. 2. Инерциальные системы отсчета. 3. Масса и импульс. Второй закон Ньютона как уравнения движения. 4. Третий закон Ньютона. 5. Силы трения.							
3.	Лекция № 3	1	3	2	2		3	
	Тема: Законы сохранения в механике. 1. Замкнутая система. Импульс тела. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Импульс силы.							

№ 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	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории газов. 4. Закон распределения скоростей Максвелла. Средняя квадратичная скорость. 5. Барометрическая формула							
7.	Лекция № 7	1	7	2	2	4	3	
	Тема: Тяготение. Элементы теории поля 1. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. 2. Сила тяжести и вес. Невесомость. 3. Работа в поле тяготения. 4. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчет. Силы инерции.							
8.	Лекция № 8	1	8	2	2		2	
	Тема: Элементы специальной (частной) теории относительности 1. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности 2. Принцип относительности в релятивистской механике. Постулаты специальной (частной) теории относительности. 3. Преобразования Лоренца для координат и времени. 4. Относительность понятия одновременности.							
9.	Лекция № 9	1	9	2	2		2	
	Тема: Элементы специальной (частной) теории относительности 1. Длительность событий в разных системах отсчета.							

№ 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	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2. Длина тел в разных системах отсчета 3. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. 4. Полная энергия частицы. Закон взаимосвязи массы и энергии.							
10.	Лекция № 10	1	10	2	2	4	2	
	Тема: Элементы механики сплошных сред 1. Общие свойства газов и жидкостей. 2. Кинетическое описание движения идеальной жидкости. 3. Стационарное течение жидкости. 4. Неразрывность струи. 5. Уравнение Бернулли. 6. Вязкость жидкости, силы внутреннего трения.							Аттест. к.р №2
11.	Лекция № 11	1	11	2	2		2	
	Тема: Элементы механики сплошных сред 1. Идеальное упругое тело. 2. Упругие деформации и напряжения. 3. Закон Гука. 4. Пластическая деформация. 5. Предел прочности.							
12.	Лекция № 12	1	12	2	2		2	
	Тема: Молекулярная физика и термодинамика 1. Статистический и термодинамический методы исследования. Физический смысл температуры. 2. Макроскопические							

№ 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	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	параметры как средние значения. 3. Модель идеального газа. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона - Менделеева. 4. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории газов.							
13.	Лекция № 13	1	13	2	2		2	
	Тема: Молекулярная физика и термодинамика 1. Закон распределения скоростей Максвелла. Средняя квадратичная скорость. 2. Распределение частиц с высотой. 3. Барометрическая формула. 4. Распределение Больцмана. Явление переноса: а) диффузия, б) теплопроводность, в) вязкость.							
14.	Лекция № 14	1	14	2	2	4	2	
	Тема: Молекулярная физика и термодинамика 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.							Аттест. к.р №3
15.	Лекция № 15	1	15	2	2		2	
	Тема: Электростатика.							

№ 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	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1. Закон сохранения электрического заряда. 2. Закон Кулона. 3. Электрическое поле. Напряженность электрического поля точечного заряда. 4. Поток вектора E. 5. Теорема Гаусса и ее применение к расчету поля.							
16.	Лекция № 16	1	16	2	2		2	
	Тема: Электростатика. 1. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. 2. Связь потенциала и напряженности электрического поля. 3. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. 4. Электрический диполь. 5. Диэлектрики в электрическом поле. Диэлектрическая восприимчивость. Сегнетоэлектрики.							
17	Лекция 17	1	17	2	2		2	
	Тема: Электростатика. 1. Проводники в электростатическом поле. Поверхностные заряды. 2. Емкость. 3. Конденсаторы. 4. Энергия взаимодействия электрических зарядов. 5. Плотность энергии электростатического поля							
				34	34	17	41	зачет
	Лекция 18,19, 20	2	1,2,3	6	6	4	4	

№ 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	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Тема: Постоянный электрический ток. 1. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. 2. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Закон Богуславского-Ленгмюра. 3. Несамостоятельный газовый разряд. 4. Самостоятельный газовый разряд. 5. Плазма.							
	Лекция 21, 22, 23 Тема: Магнитное поле. 1. Магнитное поле. 2. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового тока 3. Сила Ампера, сила Лоренца. 4. Эффект Холла, применение. 5. Магнитный поток. 6. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле.	2	4,5,6	6	6	2	6	
	Лекция 24,25 Тема: Магнитное поле. 1. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. 2. Индуктивность контура. Самоиндукция. 3. Взаимная индукция. Трансформаторы. 4. Энергия магнитного поля.	2	7,8	4	4		4	Аттест. к.р №1
	Лекция 26, 27 Тема: Электромагнитные волны. 1. Получение	2	9,10	4	4		6	

№ 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	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<p>электромагнитных волн. Опыты Герца. 2. Уравнение электромагнитной волны. 3. Энергия электромагнитной волны. 4. Излучение диполя.</p>							
	<p>Лекция 28, 29 Тема: Квантовая природа излучения. 1. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. 2. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. 3. Кольца Ньютона. 4. Применение интерференции света.</p>	2	11,12	4	4	3	4	Аттест. к.р №2
	<p>Лекция 30, 31 Тема: Квантовая природа излучения. 1. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. 2. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. 3. Внутренний фотоэффект. Вентильный фотоэффект. 4. Масса и импульс фотона. Давление света.</p>	2	13,14	4	4	4	6	
	<p>Лекция 32, 33 Тема: Элементы квантовой физики атомов. 1. Модели атома Томсона и Резерфорда. 2. Линейчатый спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постоянная</p>	2	15,16	4	4	4	5	Аттест. к.р №3

№ 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	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ридберга. 3. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. 4. Спектр атома водорода по Бору.							
	Лекция 34 Тема: Атом. Атомное ядро. 1. Строение атомного ядра. Дефект массы и энергия связи ядра. 2. Ядерные силы. Модели ядра. 3. Радиоактивное излучение. α -, β -, γ - распад. 4. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. 5. Методы регистрации излучений.	2	17	2	2		6	
				34	34	17	41	Экзамен
Итого				68	68	34	82	

5.2 Содержание лабораторных и практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество во часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
Семестр I				
1	Лекции 1-2	Оценка погрешностей измерений	1	1,2,3
2	Лекции 2-5	Изучение основного закона вращательного движения	4	1,2,3,7
3	Лекции 4-6	Определения момента инерции маятника Максвелла	4	1,2,3,7
4	Лекции 10-13	Определение показателя степени в уравнении Пуассона методом Клемана-	4	1,2,3,7,11

		Дезорма		
5	Лекции 15-17	Исследование моделей электростатического поля	4	
Итого			17	
Семестр II				
6	Лекции 1-2	Теория погрешностей	1	1,2,3,7,10
7	Лекции 19	Определение удельного сопротивления проводника	4	1,2,3,7,8
8	Лекции 22	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки	4	1,2,3,7,9
9	Лекции 23-24	Изучения явления фотоэлектрического эффекта	4	1,2,3,7,8
10	Лекции 25-26	Изучение спектра атома водорода. Определение постоянной Ридберга, массы электрона и радиуса первой Боровской орбиты	4	1,2,3,7,9,12
Итого			17	
№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
Семестр I				
11	Лекции 1,2	Элементы кинематики, элементы динамики	4	1,2,3,4,5,10
12	Лекции 3,4	Законы сохранения в механике	4	1,2,4,6,10
13	Лекции 5,6	Элементы механики твердого тела	4	1,2,5,6,9
14	Лекции 7,8	Тяготение. Элементы теории поля	6	1,2,4,5,12
15	Лекции 10, 11	Элементы механики сплошных сред	6	1,2,5,6,12
16	Лекции 12,13,14	Молекулярная физика и термодинамика	6	1,2,3,5,8,9,12
17	Лекции 15,16,17	Электростатика	4	1,2,4,6,10
Итого			34	
Семестр II				
18	Лекции 18-20	Электрическое и магнитное поля в вакууме и в веществе.	6	1,2,3,4,5,10
19	Лекции 20-21	Основы классической электродинамики	6	1,2,4,6,10
20	Лекции 22-23	Волновая оптика	6	1,2,5,6,9
21	Лекции 22-23	Квантовая природа излучения	8	1,2,4,5,12
22	Лекции 24-25	Основы квантовой природы атома	4	1,2,5,6,12
23	Лекции 25-26	Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	4	1,2,3,5,8,9,12

Итого	34	
-------	----	--

5.3 Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
1	Элементы кинематики и динамики. Закон сохранения момента импульса. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Свободные оси. Гироскоп.	6	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия
2	Элементы специальной (частной) теории относительности. Понятие одновременности. Закон массы и энергии	6	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия контр. работа
3	Элементы механики сплошных сред. Упругие деформации и напряжения. Пластическая деформация. Предел прочности.	6	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия
4	Молекулярная физика и термодинамика. Явление переноса: а) диффузия, б) теплопроводность, в) вязкость.	6	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия контр. работа
5	Реальные газы, жидкости и твердые тела. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.	6	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия
6	Электростатика. Применение теоремы Гаусса к расчету поля. Сегнетоэлектрики. Конденсаторы. Плотность энергии электростатического поля.	7	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия контр. работа

7	Постоянный электрический ток. Правила Кирхгофа. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд. Плазма.	6	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия практ. занятия
8	Магнитное поле. Магнитное поле соленоида. Взаимная индукция. Трансформаторы. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Гистерезис. Точка Кюри.	6	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия практ. занятия контр. работа
9	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Фарадеевская и Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции.	7	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия практ. занятия
10	Физика колебаний и волн. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу. Эффект Допплера в акустике.	6	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия практ. занятия контр. работа
11	Квантовая природа излучения. Кольца Ньютона. Применение интерференции света. Оптическая пирометрия.	7	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия практ. занятия
12	Элементы квантовой физики атомов. опыты Франка и Герца. опыты Девисона и Джермера. Лазеры.	6	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия практ. занятия
13	Атом. Атомное ядро. Методы регистрации излучений. Ядерная энергетика.	7	Трофимова Т.И. Курс физики. – М.: Высшая школа, 2010г Савельев И.В. Курс физики, Т I, II, III., издат. Лань, 2009г	лаб. занятия практ. занятия контр. работа
Итого		82		

6 Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины.

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.

Компетентностный подход внимание 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 релятивистской 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	Молекулярная физика	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Молекулярная физика и термодинамика»	Основы молекулярной физики и термодинамики (тестирование)
3	Электричество и магнетизм	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Электричество и магнетизм»	Основные законы электро- и магнитостатики 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	Оптика	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Оптика»	Волновая оптика и квантовая природа излучения (тестирование)
5	Основы физики атома	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Основы физики атома»	Основы физики атома (тестирование)

6	Основы физики атомного ядра	
	Цель: Контроль усвоения изученного материала по теме «Основы физики ядра»	Основы физики ядра (тестирование)

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

Варианты входной контрольной работы

Вариант 1

1. Автобус движется равнозамедленно с ускорением - $0,5 \text{ м/с}^2$ с начальной скоростью 54 км/час . Через сколько времени от начала торможения он остановится?
2. ЭДС аккумулятора $2,4 \text{ В}$. Напряжение на зажимах при токе в цепи 2 А равно $1,84 \text{ В}$. Найти внутреннее сопротивление аккумулятора.
3. Найти плотность водорода при температуре $15 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 730 мм. рт. ст.
4. Законы преломления света. Полное отражение.

Вариант 2

1. Теплоход двигался равноускоренно из состояния покоя с ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$, достигает скорости 18 км/ч . За какое время эта скорость достигнута? Какой путь за это время пройден?
2. ЭДС батареи 6 В , внутреннее сопротивление $0,5 \text{ Ом}$, внешнее сопротивление цепи $11,5 \text{ Ом}$. Определить ток и падение напряжения на внешней и внутренней частях цепи.
3. Газ при $15 \text{ }^\circ\text{C}$ и давлении 105 Па занимает объем 2 л . Привести объем газа к нормальным условиям.
4. Фотоэлектрический эффект. Законы фотоэффекта.

Вариант 3

1. Корабли находятся на расстоянии 1 км один от другого. Масса каждого корабля $5 \times 10^4 \text{ т}$. Определить силу притяжения между кораблями.
2. Какой должна быть сила тока в обмотке дроселя с индуктивностью 500 мГн , чтобы энергия поля оказалась равной 1 Дж ?
3. Определить энергию фотона, длина волны которого равна 6000 \AA . Постоянная Планка $6,63 \times 10^{-34} \text{ Дж}\cdot\text{с}$.
4. Давление. Единица давления. Закон Паскаля для жидкостей и газов.

Вариант 4

1. До какой высоты поднимается мяч массой 300 г , если ему при бросании вертикально вверх сообщена энергия 60 Дж ?
2. По железному проводу диаметром $1,5 \text{ мм}$ и длиной $14,2 \text{ м}$ идет ток $2,25 \text{ А}$ при напряжении на концах провода $1,8 \text{ В}$. Каково удельное сопротивление железа?
3. При какой частоте волны энергия фотона была бы равна $3 \times 10^{-19} \text{ Дж}$?
4. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.

Перечень вопросов для текущих аттестационных контрольных работ.

Аттестационная контрольная работа № 1

I семестр

1. Перемещение, скорость, ускорение. Единицы измерения скорости и ускорение.
2. Ускорение при криволинейном движении. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
3. Угловая скорость, угловое ускорение. Связь между векторами линейных и угловых скоростей и ускорений.
4. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь.

5. Инерциальные системы координат. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея.
6. Импульс. Закон сохранения импульса. Принцип реактивного движения.
7. Работа и мощность. Единицы измерения. Работа переменной силы.
8. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.
9. Абсолютно твердое тело. Центр инерции. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
10. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
11. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.

Аттестационная контрольная работа № 2

I семестр

1. Основной закон динамики вращательного движения.
2. Виды и категории сил в природе. Консервативные и неконсервативные силы.
3. Сила трения. Классификация основных видов трения.
4. Сила тяготения. Закон всемирного тяготения. Поле тяготения. Центральные силы.
5. Применение законов сохранения к упругому и неупругому удару шаров.
6. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
7. Релятивистский импульс. Основной закон релятивистской динамики материальной точки.
8. Давление в неподвижных жидкостях и газах. Уравнение неразрывности для несжимаемой жидкости.
9. Вязкость и методы его измерения.
10. Колебание. Уравнение свободных колебаний без трения. Пружинный, физический и математический маятники.
11. Гармонический осциллятор. Энергия гармонического осциллятора.
12. Уравнение затухающих и вынужденных колебаний и их решения.
13. Логарифмический декремент затухания. Векторная диаграмма.
14. Механика жидкостей. Уравнение неразрывной струи.

Аттестационная контрольная работа № 3

I семестр

1. Уравнение Бернулли и следствие из него.
2. Вязкость, движение тел в жидкостях и газах.
3. Модель идеального газа. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
5. Внутренняя энергия термодинамической системы. Первое начало термодинамики.
6. Теплоёмкость вещества. Удельная теплоёмкость.
7. Электрическое поле в вакууме. Напряженность поля. Принцип суперпозиции полей.
8. Диполь. Напряженность поля диполя не оси и на прямой, проходящей через центр диполя перпендикулярно к его оси.
9. Линии напряженности. Поток вектора E . Теорема Гаусса. Теорема Гаусса.
10. Теорема Гаусса. Напряженность поля бесконечный, однородно заряженной плоскости, двух разноименно заряженных плоскостей.
11. Работа сил электростатического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора E . Потенциальный характер электрического поля.
12. Потенциал. Потенциал текущего заряда и системы точечных зарядов.
13. Связь между E и потенциалом. Градиент потенциала. Эквивалентные поверхности.
14. Проводники в электрическом поле. Распределение зарядов. Электростатическая защита.
15. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Полярные и неполярные диэлектрики.
16. Емкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.

Аттестационная контрольная работа № 1

II семестр

1. Постоянный электрический ток. Вектор плотности тока.
2. Сторонние силы, ЭДС и разность потенциалов и связь между ними.
3. Закон Ома. Сопротивление проводников и его зависимость от температуры.
4. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма этого закона. Удельная мощность тока.
5. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Линии магнитной индукции прямого и кругового тока.
6. Закон Био-Савара-Лапласа для элемента тока и его применение.
7. Проводники с током в магнитном поле. Закон Ампера.
8. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.
9. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.
10. Явление электромагнитной индукции ЭДС индукции. Опыт Фарадея и Ленца.
11. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии.

Аттестационная контрольная работа № 2

II семестр

1. Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.
2. Электромагнитные волны. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн.
3. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время и длина когерентности.
4. Расчет интерференции от двух когерентных источников.
5. Интерференция света в тонких пленках. Полосы равной толщины и равного наклона.
6. Законы геометрической оптики. Полное внутренне отражение.
7. Дифракция света и условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
8. Дифракция света от круглого отверстия и круглого диска.
9. Дифракция от щели. Дифракционная решетка и ее применение.
10. Угловая дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.
11. Поляризация света. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
12. Явление двойного лучепреломления и его объяснение. Одноосные кристаллы. Оптическая ось.
13. Искусственная анизотропия. Эффект Кэрра. Вращение плоскости поляризации. Сахариметры.
14. Тепловое излучение. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана.
15. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Закон смещения Вина.

Аттестационная контрольная работа № 3

II семестр

1. Внешний фотоэффект и его законы.
2. Фотон. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Импульс, масса, энергия фотона.
3. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества Дифракция электронов. Гипотеза де-Бройля.
4. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи.
5. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
6. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
7. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.
8. Поглощение света. Закон Бугера. Цвета тел.
9. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.

10. Спектральные серии атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных атомов.
11. Физические типы кристаллических решеток.
12. Электропроводность металлов и полупроводников.

**Перечень вопросов по физике к зачету для студентов
1-го курса технологического факультета
(I семестр)**

1. Перемещение. Траектория. Скорость и ускорение. Единицы измерения.
2. Угловая скорость, угловое ускорение. Связь между угловой и линейной скоростями.
3. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь.
4. Импульс. Закон сохранения импульса.
5. Работа, мощность. Работа переменной силы.
6. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике.
7. Момент инерции. Теорема Штейнера.
8. Уравнение динамики вращающегося тела.
9. Кинетическая энергия вращающегося тела.
10. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
11. Уравнение свободных колебаний без трения: пружинный, физический и математический маятники. Периоды их колебаний.
12. Энергия гармонических колебаний.
13. Уравнение затухающих колебаний и его решение.
14. Уравнение вынужденных колебаний.
15. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны.
16. Механика жидкостей. Неразрывность струи.
17. Уравнение Бернулли и следствие из него.
18. Вязкость. Движение тел в жидкостях и газах.
19. Преобразование координат Галилея. Относительность механического движения.
20. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна.
21. Преобразование Лоренца. Релятивистский импульс. Релятивистское уравнение динамики.
22. Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда, закон Кулона.
23. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса для вектора E .
24. Потенциал точечного заряда и шара в системе Си.
25. Работа электростатического поля.
26. Связь потенциала и напряженность электрического поля.
27. Применение теоремы Гаусса к расчету электрического поля.
28. Электрическое поле в диэлектрике. Вектор поляризации.
29. Энергия электрического поля. Плотность энергии.

**Перечень экзаменационных вопросов по физике для студентов
технологического факультета
(II семестр)**

1. Понятие электрического тока. Сила тока, плотность тока. Опытное определение электронной проводимости металлов.
2. Вывод закона Ома из классической электронной теории.
3. Закон Джоуля-Ленца и Видемана-Франца из классической электронной теории.
4. Недостатки классической электронной теории.
5. Закон Ома для замкнутой цепи.
6. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Работа и мощность тока. КПД источника тока.

7. Понятие явления термоэлектронной эмиссии. Закон Богуславского-Ленгмюра. Виды эмиссий.
8. Опыты, подтверждение существования магнитного поля.
9. Понятие вектора \mathbf{V} . Закон Био-Савара-Лапласа.
10. Закон Ампера.
11. Вектор магнитной индукции для прямолинейного проводника с током.
12. Вектор \mathbf{B} в центре кругового тока.
13. Сила взаимодействия между проводниками с током.
14. Сила Лоренца.
15. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле.
16. Закон полного тока. Циркуляция вектора \mathbf{B} .
17. Магнитный поток. Теорема Гаусса-Остроградского для вектора магнитной индукции.
18. Работа магнитного поля.
19. Магнитное поле в веществе. Понятие вектора намагничивания. Связь \mathbf{B} и \mathbf{H} .
20. Виды магнетиков. Кривая намагничивания. Гистерезис.
21. Закон электромагнитной индукции, вывод его из закона сохранения энергии.
22. Закон электромагнитной индукции из электронной теории.
23. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции.
24. Энергия магнитного поля. Плотность энергии.
25. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления. Формула Томсона.
26. Дифференциальное уравнение для реального колебательного контура. Логарифмический декремент затухания.
27. Дифференциальное уравнение для вынужденных электрических колебаний. Векторная диаграмма.
28. Понятие переменного тока. Переменный ток протекающий через активное сопротивление, индуктивность и емкость.
29. Общая характеристика теории Максвелла для электродинамического поля. Первое уравнение Максвелла в интегральной форме.
30. Ток смещения. Уравнение Максвелла.
31. Электромагнитные волны. Опыты подтверждающие распространение электромагнитных волн.
32. Волновое уравнение для электромагнитной волны.
33. Основные свойства электромагнитной волны: скорость, поперечность, связь \mathbf{E} и \mathbf{H} .
34. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга.
35. Законы геометрической оптики.
36. Формула тонкой линзы, свойства линзы.
37. Показатель преломления Среды. Предельный угол полного внутреннего отражения.
38. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время и длина когерентности.
39. Интерференция света в тонких пленках.
40. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
41. Поляризация света. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
42. Внешний фотоэффект и его законы.
43. Фотон. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Импульс, масса, энергия фотона.
44. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества Дифракция электронов. Гипотеза де-Бройля.
45. Соотношение неопределенностей как проявление корпускулярно-волнового дуализма свойств материи.
46. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
47. Применение уравнения Шредингера к частице в одномерный "потенциальной" яме. Квантование энергии.

48. Применение уравнения Шредингера к атому водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
49. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
50. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.
51. Поглощение света. Закон Бугера. Цвета тел.
52. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры и их применение.
53. Спектральные серии атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных атомов.

**8. 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
Основная						
1	Лк, Пз, Лб.	Курс физики	Трофимова Т.И.	М.: Высшая школа, 2010г	300	
2	Лк, Пз, Лб.	Курс физики	Детлаф А.А., Яворский Б.М.	М.: Высшая школа, 2009г	150	
3	Лк, Пз, Лб.	Курс физики, Т1, Т2, Т3	Савельев И.В.	издат. Лань, 2009г	1т. 1364 2т. 279 3 т. 404	
4	Лк, Пз,	Курс физики задачи и решения	Трофимова Т.И., Фирсов А.В.	М. издат центр «Академия», 2011г	170	
5	Пз	Сборник задач по общему курсу физики	Волькенштейн В.С.	М. Наука 2008г	235	
6	Пз	Сборник задач по курсу физики	Трофимова Т.И.	М. Высшая школа, 2008г.	165	
7	Лб	Практикум по курсу общей физики для технических вузов. Учебное пособие с грифом научно-методического совета Минобрнауки РФ	Арсланов Д.Э., Махмудов М.А.	Махачкала, 2013г.	100	65
дополнительная						
8	Лк, Пз, Лб.	Курс физики	Детлаф А.А., Яворский Б.М., Милковская Л.Б.	М.: Высшая школа, 2000г	179	
9	Лк, Пз, Лб.	Общий курс физики, Т. 1-3	Сивухин Д.В.	Наука, 1986г	67	
10	Лк, Пз, лб.	Электричество	Калашников С.Г.	Наука, 1978г	70	
11	Лк, Лз, Лб.	Основные законы механики	Иродов И.Е.	Высшая школа, 1985г	57	
12	Лк, Пз, Лб.	Общая физика. Курс лекций Т1-2	Бордовский Г.А., Бурсиан Э.В.	Изд. Владос-Пресс, 2001г	48	

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы по физике.

<http://www.alleng.ru/>

<http://www.ph4s.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (физика).

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории, приборы и оборудование, учебный класс для самостоятельной работы по дисциплине, оснащенный компьютерной техникой.

№№ п/п	материально-техническое обеспечение дисциплины физика
1	маятник Обербека для лабораторной работы по механике «Изучение основного закона вращательного движения»
2	установка для лабораторной работы по механике «Определение момента инерции маятника Максвелла»
3	установка для лабораторной работы по молекулярной физике «Определение показателя степени в уравнении Пуассона методом Клемана – Дезорма»
4	установка для лабораторной работы по молекулярной физике «Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса»,
5	установка для лабораторной работы «Определение скорости пули с помощью баллистического крутильного маятника»
6	установка для лабораторной работы «Определение модуля упругости из растяжения и изгиба»
7	установка для лабораторной работы по электричеству и магнетизму «Исследование электростатического поля»
8	установка для лабораторной работы «Определение удельного сопротивления нихромовой проволоки»
9	установка для лабораторной работы «Изучение работы электронного осциллографа»
10	установка для лабораторной работы «Проверка закона Богуславского-Ленгмюра и определение удельного заряда электрона»
11	установка для лабораторной работы «Изучение работы полупроводниковых выпрямителей»
12	установка для лабораторной работы по электричеству и магнетизму «Изучение магнитных свойств ферромагнетика»
13	установка для лабораторной работы по оптике «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»
14	установка для лабораторной работы по оптике «Изучение явления поляризации света»
15	установка для лабораторной работы по оптике «Определение чувствительности фотоэлемента»
16	установка для лабораторной работы по оптике «Изучение интерференции и дифракции света с помощью лазера»
17	установка для лабораторной работы по физике атома «Изучение спектра атома водорода»
18	установка для лабораторной работы «Изучение законов теплового излучения»

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению «Химическая технология» и профилю подготовки «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

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.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры химии от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой химии _____ Абакаров Г.М.. д.х.н., профессор
(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан _____ Абдулхаликов З.А., к.т.н.
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____ Ибрагимова Л.Р., к.т.н., доцент
(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)