

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 22.11.2023 09:44:21
Уникальный программный ключ:
fceab25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f3e00

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры физики и
землеустройства
протокол № 4 от 23.11.2022 г.
Зав. кафедрой подписано ЭЦП / Чудинов В.В.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета физики и математики
подписано ЭЦП / Белявская И.А.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
для заочной формы обучения**

Физика
Базовая часть

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) подготовки
Автомобильный сервис

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к. ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	<u>подписано ЭЦП / Мошелев А.В.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
--	--

Для приема: 2016, 2017, 2018 г.

Бирск 2022 г.

Составитель / составители: Мошелев А.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена (или актуализирована) на заседании кафедры физики и землеустройства протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры _____, протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	27
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	27
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	29
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	39
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	39
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	40
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	40

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине: «Физика»:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);	
Умения	1. Уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к базовой части.

Дисциплина изучается на 1,2 курсе в 1,2,4 сессии.

Цель изучения дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и владений о физических понятиях, законах, теориях, способствующих к исследованию окружающей среды для выявления ее возможностей и ресурсов, принятию нестандартных решений и разрешению связанных с эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения дисциплины: "Математика". Знания, умения и готовности (навыки), сформированные в рамках данной дисциплины, имеют содержательно-логическую взаимосвязь с дисциплиной и являются важными («входными») для ее изучения. В рамках дисциплины формируются компетенции способствующие изучению таких дисциплин, как "Теплотехника", "Теоретическая механика", "Общая электротехника и электроника".

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

МИНОБРНАУКИ РФ
ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУиТ
ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Физика» на 1,2,4 сессию
заочная
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5/180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	23.4
лекций	10
практических/ семинарских	8
лабораторных	4
контроль самостоятельной работы (КСР)	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) ФКР	1.4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС)	145
Учебных часов на подготовку к экзамену, зачету (Контроль)	11.6

Форма контроля:

Зачет 2 сессия

Экзамен 4 сессия

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)						Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лек	Лаб	П	Зч	Эк	СР С			
1 курс / 1 сессия										
1	Раздел 1. Физические основы механики									
1.1	<p>Физический эксперимент, как научный метод познания</p> <p>Фундаментальные закономерности современного естествознания как теоретический фундамент новых наукоемких технологий. Основные направления развития научно-технического прогресса в отрасли. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория, физические величины и их измерение. Система единиц физических величин. Мировые постоянные. Размерности физических величин. Виды измерений и типы погрешностей. Основы обработки результатов измерений.</p>					1	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Конспект, Тестирование	
1.2	Кинематика поступательного и	0.5					2	Осн. лит-ра №№	Конспект	Тестирование,

	<p>вращательного движения</p> <p>Механическое движение. Предмет кинематики. Система отсчета. Материальная точка. Траектория. Путь и перемещение. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Кинематика твёрдого тела. Угол поворота. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.</p>						1,2 Доп. лит-ра № 1		Конспект
1.3	<p>Динамика поступательного и вращательного движения</p> <p>Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Первый закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Сила и масса. Импульс тела. Второй и третий законы Ньютона. Силы в природе. Внешние и внутренние силы. Замкнутые механические системы. Понятие абсолютно твердого тела. Динамика твёрдого тела. Момент силы. Момент импульса при вращении вокруг неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Физический смысл момента инерции.</p>	0.5				1	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Тестирование, Конспект
1.4	Законы сохранения в механике	0.5				1	Осн. лит-ра №№	Конспект	Тестирование,

	<p>Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия.</p> <p>Механическая энергия и работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальное поле сил. Консервативные силы и потенциальные поля. Связь между силой и потенциальной энергией. Потенциальная энергия упругих деформаций и поля тяготения. Закон сохранения полной механической энергии. Соударение тел. Космические скорости.</p>						1,2 Доп. лит-ра № 1		Конспект
1.5	<p>Механика жидкостей и газов</p> <p>Давление в жидкостях и газах. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение.</p>	0.5				1	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Тестирование, Конспект
1.6	<p>Основы релятивистской механики</p> <p>Преобразования Галилея. Принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и следствия из них. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Взаимосвязь массы и энергии. Время в естествознании. Границы применимости классической механики.</p>					1	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Конспект, Тестирование

2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика								
2.1	Молекулярная (статистическая) физика Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Состояние системы. Параметры состояния. Равновесные состояния и процессы. Их графическое изображение. Кинетическая теория газов. Опытные законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Число степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Связь давления, концентрации и температуры.	0.5				2	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Тестирование, Конспект
2.2	Кинетические явления и теория идеальных газов. Основы классической и квантовой статистики Статистический метод исследования. Скорости молекул. Понятие о функции распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул.	0.5				1	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Конспект, Тестирование

	Распределение Больцмана. Эффективный диаметр молекул и средняя длина свободного пробега.								
2.3	<p>Основы термодинамики</p> <p>Внутренняя энергия идеального газа. Механическая работа и теплота. Работа, совершаемая газом при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Теплоемкость идеального газа. Макро- и микросостояния. Термодинамическая вероятность. Понятие об энтропии. Термодинамические функции состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Структура тепловых двигателей и второе начало термодинамики. Коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя. Цикл Карно и его КПД.</p>	0.5				2	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Тестирование, Конспект
2.4	<p>Элементы неравновесной термодинамики</p> <p>Тепловое движение и связанный с ним перенос массы, импульса и энергии. Обратимые и необратимые процессы. Опытные законы диффузии, теплопроводности и внутреннего трения, их молекулярно-кинетическая теория.</p>	0.5				1	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект	Тестирование, Конспект
2.5	Реальные газы и жидкости	0.5				1	Осн. лит-ра №№ 1,2	Конспект	Тестирование, Конспект

	<p>Межмолекулярные взаимодействия и уравнение Ван-дер-Ваальса. Поправка на собственный объем молекул. Учет притяжения молекул.</p> <p>Экспериментальные изотермы, критическая температура.</p> <p>Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Фазовые равновесия и фазовые переходы. Фазовые переходы первого рода. Микроструктура жидкого состояния. Поверхностное натяжение, капиллярные явления.</p>						Доп. лит-ра № 2		
3	Раздел 3. Электричество								
3.1	<p>Электростатика. Электрическое поле в вакууме</p> <p>Электрические заряды. Дискретность электрических зарядов. Закон сохранения зарядов в замкнутой системе. Точечные заряды. Сила взаимодействия точечных зарядов в вакууме и веществе. Диэлектрическая проницаемость вещества. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциальный характер</p>	0.5				2	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	Конспект	Тестирование, Конспект

	электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Поток вектора электрического смещения. теорема Остроградского-Гаусса для вектора электрического смещения. Применение теоремы для расчета полей.								
3.2	<p>Электрическое поле в диэлектриках</p> <p>Электрический диполь. Диполь во внешнем электрическом поле, как модель молекулы диэлектрика. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и ее связь с диэлектрической проницаемостью. Связь векторов электрического смещения, поляризации и напряженности электрического поля. Сегнетоэлектрики. Прямой и обратный пьезоэффект и их применение.</p>	0.5				2	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Тестирование, Конспект
3.3	<p>Проводники в электростатическом поле</p> <p>Носители тока в проводниках. Их распределение по заряженному проводнику. Перераспределение зарядов в проводнике под действием электростатического поля. Напряженность и потенциал электростатического поля в проводнике и на его поверхности. Электростатическая защита (экранирование). Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов в батарее.</p>	0.5				2	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Конспект, Тестирование

	Энергия системы точечных зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля и объемная плотность энергии.								
3.4	<p>Стационарные токи</p> <p>Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Сторонние силы. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельная проводимость и удельное сопротивление. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Электродвижущая сила и напряжение. Взаимосвязь напряжения, электродвижущей силы и разности потенциалов. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков. разветвленные цепи и правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.</p>	0.5				2	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Тестирование, Конспект
4	Раздел 4. Магнетизм								
4.1	<p>Магнитное поле в вакууме</p> <p>Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитная проницаемость вещества. Вектор напряженности</p>	0.5				2	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект	Тестирование, Конспект

	<p>магнитного поля. Магнитный момент. Закон Био-Савара-Лапласа. Применение этого закона к расчету магнитного поля отрезка прямого провода, кругового тока и длинного прямолинейного проводника с током. Принцип суперпозиции магнитных полей. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Сила Ампера. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Циклические ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. МГД-генератор. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.</p>								
4.2	<p>Магнитное поле в веществе</p> <p>Магнитные моменты электронов и атомов. Намагниченность. Магнитная восприимчивость, ее связь с магнитной проницаемостью. Типы магнетиков. Природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетизм. Магнитный гистерезис. Домены. Коэрцитивная сила и остаточное намагничение. Точка Кюри. Применение ферромагнетиков.</p>	0.5				2	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1</p>	Конспект	Тестирование, Конспект
4.3	<p>Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла</p> <p>Явление электромагнитной индукции.</p>	0.5				2	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1</p>	Конспект	Конспект, Тестирование

	Закон Фарадея. Его вывод из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Вращение проводящей рамки в магнитном поле. Преобразование механической работы в электрическую энергию. Переменная ЭДС и ее амплитуда. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи и напряжения при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформаторов. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Вихревое электрическое поле. Ток проводимости и ток смещения. Обобщение теоремы о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле. Принцип относительности в электродинамике.								
Итого по 1 курсу 1 сессии		8				28			
1 курс / 2 сессия									
1	Раздел 1. Физические основы механики								
1.1	Динамика поступательного и вращательного движения Понятие состояния в классической механике. Уравнения движения. Первый закон Ньютона – закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Сила и	1	0.5			4	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2	Лабораторная работа, Решение задач	Тестирование, Лабораторная работа

	<p>масса. Импульс тела. Второй и третий законы Ньютона. Силы в природе. Внешние и внутренние силы. Замкнутые механические системы. Понятие абсолютно твердого тела. Динамика твёрдого тела. Момент силы. Момент импульса при вращении вокруг неподвижной оси. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Физический смысл момента инерции.</p>								
1.2	<p>Законы сохранения в механике</p> <p>Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Механическая энергия и работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальное поле сил. Консервативные силы и потенциальные поля. Связь между силой и потенциальной энергией. Потенциальная энергия упругих деформаций и поля тяготения. Закон сохранения полной механической энергии. Соударение тел. Космические скорости.</p>	1	0.5			4	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра №№ 1,2</p>	<p>Лабораторная работа, Решение задач</p>	<p>Лабораторная работа, Тестирование, Решение задач</p>
2	<p>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</p>								
2.1	<p>Молекулярная (статистическая) физика</p>		0.5			4	<p>Осн. лит-ра №№</p>	<p>Решение задач</p>	<p>Тестирование</p>

	<p>Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Состояние системы. Параметры состояния. Равновесные состояния и процессы. Их графическое изображение. Кинетическая теория газов. Опытные законы идеальных газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона. Основное уравнение МКТ идеальных газов. Число степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Связь давления, концентрации и температуры.</p>						1,2 Доп. лит-ра № 2		
2.2	<p>Основы термодинамики</p> <p>Внутренняя энергия идеального газа. Механическая работа и теплота. Работа, совершаемая газом при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Теплоемкость идеального газа. Макро- и микросостояния. Термодинамическая вероятность. Понятие об энтропии. Термодинамические функции состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики. Структура тепловых двигателей и второе начало</p>		0.5		4	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Решение задач	Тестирование	

	термодинамики. Коэффициент полезного действия идеального теплового двигателя. Цикл Карно и его КПД.								
3	Раздел 3. Электричество								
3.1	<p>Стационарные токи</p> <p>Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Сторонние силы. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Удельная проводимость и удельное сопротивление. Сопротивление проводников, его зависимость от температуры. Электродвижущая сила и напряжение. Взаимосвязь напряжения, электродвижущей силы и разности потенциалов. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участков. разветвленные цепи и правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.</p>		1			5	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	Решение задач	Тестирование
4	Раздел 4. Магнетизм								
4.1	<p>Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла</p>		1			5	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	Решение задач	Тестирование

	<p>Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Его вывод из закона сохранения энергии. Правило Ленца. Вращение проводящей рамки в магнитном поле. Преобразование механической работы в электрическую энергию. Переменная ЭДС и ее амплитуда. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи и напряжения при замыкании и размыкании цепи. Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформаторов. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Вихревое электрическое поле. Ток проводимости и ток смещения. Обобщение теоремы о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Электромагнитное поле. Принцип относительности в электродинамике.</p>								
5	Зачет			1	4				
Итого по 1 курсу 2 сессии			2	4	1	30			
2 курс / 4 сессия									
1	Раздел 5. Физика колебаний и волн								
1.1	<p>Механические колебания</p> <p>Гармонические колебания.</p>			0.5		10	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Решение задач,</p> <p>Конспект</p>	<p>Конспект, Решение задач,</p> <p>Тестирование</p>

	<p>Гармонический и ангармонический осцилляторы. Физический смысл спектрального разложения. Кинематика волновых процессов, нормальные моды. Характеристики гармонических колебаний: амплитуда, фаза, частота, начальная фаза. Скорость и ускорение точки при гармоническом механическом колебании. Упругие и квазиупругие силы. Колебания под действием этих сил. Пружинный маятник. Физический и математический маятники. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Графическое изображение колебаний. Энергия гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Частота затухающих колебаний. Логарифмический декремент. Добротность. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Явление резонанса. Векторное представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одной частоты и одного направления. Биения. Сложение взаимно-перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.</p>									
1.2	<p>Электромагнитные колебания и переменный ток</p> <p>Электрический колебательный контур.</p>	0.5	2	0.5			10	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Лабораторная работа, Конспект, Решение задач</p>	<p>Тестирование, Решение задач, Конспект, Лабораторная</p>

	Свободные и затухающие колебания в электрическом контуре. Формула Томсона. Вынужденные колебания в электрическом контуре. Сила тока. Квазистационарные токи. Амплитудно-фазовые соотношения между напряжениями на элементах цепи. Активные и реактивные сопротивления. Импеданс цепи. Явление резонанса. Мощность в цепи переменного тока. Действующие значения силы тока и напряжения.								работа
1.3	<p>Волновые процессы</p> <p>Понятие волны. Механизм образования упругих волн. Кинематика волновых процессов. Волны продольные и поперечные. Гармонические волны. Длина волны, волновое число. Волновой фронт, волновая поверхность. Плоские и сферические волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Перенос энергии волной. Поток волновой энергии. Вектор Умова. Физические следствия из уравнений Максвелла. Электромагнитные волны. Возбуждение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение для электромагнитных волн. Свойства электромагнитных волн. Перенос энергии электромагнитной волной. Вектор Умова-Пойнтинга. Шкала</p>					11	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 1	Конспект, Решение задач	Конспект, Тестирование

	электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.									
1.4	<p>Геометрическая оптика</p> <p>Законы геометрической оптики. Зеркала. Линзы. Призмы. Ход лучей в оптических приборах. Оптические приборы.</p>			0.5			10	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Решение задач,</p> <p>Конспект</p>	<p>Решение задач,</p> <p>Конспект,</p> <p>Тестирование</p>
1.5	<p>Волновая оптика</p> <p>Монохроматические и когерентные волны. Явление интерференции волн. Оптическая длина пути и разность хода. Связь разности фаз и разности хода. Условия возникновения интерференционных максимумов и минимумов. Способы получения когерентных волн. Расчет интерференционной картины от двух источников. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии в экране. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Дифракция рентгеновских лучей. Понятие о голографии. Элементы Фурье-оптики. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Частично поляризованный свет. Степень поляризации. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Полное внутреннее</p>	0.5		0.5			10	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2</p> <p>Доп. лит-ра № 1</p>	<p>Конспект, Решение задач</p>	<p>Конспект, Решение задач,</p> <p>Тестирование</p>

	отражение. Двойное лучепреломление в одноосных кристаллах. Обыкновенный и необыкновенный лучи и их свойства. Поляризаторы. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света.								
2	Раздел 6. Квантовая и ядерная физика								
2.1	<p>Квантовая теория излучения</p> <p>Виды электромагнитного излучения. Равновесное тепловое излучение. Энергетическая светимость и спектральная плотность энергетической светимости. Поглощательная способность. Абсолютно черное тело. Закон Стефана-Больцмана. Законы Вина. Формула Релея-Джинса. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка. Фотоэлектрический эффект. Опытные законы внешнего фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны. Импульс и энергия фотона. Эффект Комптона и его теория. Давление света. опыты Лебедева. Корпускулярно-волновой дуализм излучения.</p>		0.5		10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Решение задач, Конспект	Тестирование, Конспект, Решение задач	
2.2	<p>Элементы квантовой механики</p> <p>Корпускулярно-волновой дуализм</p>		0.5		10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Конспект, Решение задач	Решение задач, Конспект, Тестирование	

	<p>микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Экспериментальное обнаружение волновых свойств электронов. Соотношение неопределенностей. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статистический смысл. Условие нормировки. Операторы физических величин. Общее уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Свободная частица. Частица в одномерной потенциальной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер и туннельный эффект. Принцип причинности в квантовой механике. Вероятность как объективная характеристика природных систем.</p>								
2.3	<p>Элементы атомной физики</p> <p>Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Ионизация и возбуждение атомов и молекул. Линейчатый спектр атомов водорода. Формула Бальмера. Уравнение Шредингера для атома водорода. Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Энергетический спектр атомов и молекул. Физическая природа химической связи. Объединение атомов в молекулы. Молекулярные спектры. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.</p>	0.5	0.5			10	<p>Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2</p>	<p>Решение задач, Конспект</p>	<p>Конспект, Решение задач, Тестирование</p>

2.4	<p>Элементы физики атомного ядра</p> <p>Состав и характеристики атомного ядра. Дефект массы и энергия связи. Ядерные силы. Реакции деления и синтеза. Деление тяжелых ядер. Цепная реакция деления. Законы сохранения в ядерных реакциях. Ядерные реакторы. Термоядерный синтез. Радиоактивность, методы ее измерения. Экологическая опасность ионизирующих излучений. Радиационная защита. Магнетизм микрочастиц. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. Современная физическая картина мира: иерархия структур материи, эволюция Вселенной.</p>	0.5		0.5			10	Осн. лит-ра №№ 1,2 Доп. лит-ра № 2	Решение задач, Конспект	Решение задач, Конспект, Тестирование
3	Экзамен					1	9			
Итого по 2 курсу 4 сессии		2	2	4		1	100			
Итого по дисциплине		10	4	8	1	1	158			

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции: готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (Зачет)	
		Незачтено	Зачтено
Первый этап (уровень)	Знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Не удовлетворительно знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Хорошо знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Второй этап (уровень)	Уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Не удовлетворительно уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Хорошо уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Третий этап (уровень)	Владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Не удовлетворительно владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации,	Хорошо владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации,

	комплексов	формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
--	------------	--	--

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения (Экзамен)			
		2 (Неудовлетворительно)	3 (Удовлетворительно)	4 (Хорошо)	5 (Отлично)
Первый этап (уровень)	Знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Не удовлетворительно знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Удовлетворительно знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Хорошо знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Отлично знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Второй этап (уровень)	Уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Не удовлетворительно уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Удовлетворительно уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Хорошо уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Отлично уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

	машин и комплексов	технических и технологических их проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	технологических их проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	их проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	их проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
Третий этап (уровень)	Владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Не удовлетворительно владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Удовлетворительно владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Хорошо владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Отлично владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Знать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и	Тестовые задания первого уровня, Лабораторная работа, Решение задач, Конспект

		решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);	
2-й этап Умения	1. Уметь использовать систему фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);	Решение задач, Тестовые задания второго уровня, Лабораторная работа
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками использования системы фундаментальных естественнонаучных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);	Лабораторная работа, Решение задач

Средством оценки сформированности компетенций по дисциплине являе(ю)тся зачет(ы), экзамен(ы).

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента

заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

Тестовые задания второго уровня

1. В сосуд налиты три жидкости: вода, керосин, ртуть. Как они будут расположены, считая от дна сосуда?

(Плотность воды 1000 кг/м^3 , керосина 800 кг/м^3 , ртути 13600 кг/м^3)

а) ртуть

б) вода

в) керосин

2. Мощность, которую развивает двигатель, совершая работу 54 кДж за 3 минуты равна $### \text{ Вт}$.

3. На левое плечо рычага действует сила 20 Н , его длина 10 см . Сила действующая на правое плечо, если его длина 40 см равна $### \text{ Н}$. Рычаг в равновесии.

Тестовые задания первого уровня

1. Какая формулировка соответствует понятию «трение»?

а) количественная мера взаимодействия тел, являющаяся причиной появления ускорения тел

б) явление сохранения телом скорости в случае, когда равнодействующая сил, действующих на тело, равна нулю

в) взаимодействие, возникающее в месте соприкосновения тел и препятствующее их относительному движению

г) среди предложенных ответов нет верного

2. Силу, возникающую при взаимодействии соприкасающихся тел называют

а) силой упругости

б) силой трения

в) силой тяжести

г) силой притяжения

3. Круглая форма капли обусловлена

а) действием поверхностных сил натяжения

б) действием поверхностных сил давления

в) действием силы тяжести

г) действием сил отталкивания молекул

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестирования

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки:

- **отлично** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет $81 - 100 \%$;

- **хорошо** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет $61 - 80 \%$;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет $41 - 60 \%$;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет не более 40% .

Решение задач

Решение задач способствует формированию умений и навыков относящихся к конкретной сфере деятельности

Примеры задач

1. От перекрёстка по двум прямым, пересекающимся под углом 60° дорогам удаляются машины: одна со скоростью 60 км/ч, другая со скоростью 80 км/ч. Определить скорости, с которыми машины удаляются друг от друга. Перекрёсток машины прошли одновременно.
2. Известно, что три четверти своего пути автомобиль прошёл со скоростью 60 км/ч, остальную часть пути – со скоростью 80 км/ч. Какова средняя путевая скорость автомобиля?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения решения задач

Критерии оценки

отлично выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

хорошо выставляется студенту, если: составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

удовлетворительно выставляется студенту, если: задача понята правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

неудовлетворительно выставляется студенту, если: задача решена неправильно или не решена.

Конспект

Темы для конспектирования:

1. Поступательное движение твердого тела.
2. Вращательное движение твердого тела.
3. Кинематика твёрдого тела.
4. Угол поворота. Угловая скорость и угловое ускорение.
5. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Описание методики оценивания: при оценке написания студентом конспекта максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями и понятиями, анализировать теоретическую и практическую информацию; объем текста оптимальный; логическое построение и связность текста, полнота и глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей), визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).

Критерии оценки:

– **на отлично** оцениваются конспекты, содержание которых основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме. Основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно. полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; объем текста оптимальный, текст построен логично и последовательно, материал рассмотрен полно и глубоко (наличие ключевых положений, мыслей), используются элементы визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки), оформление аккуратное.

– **на хорошо** оцениваются конспекты, в которых раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; но в определении понятий допущены неточности, имеются незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; объем текста оптимальный, текст построен логично, ключевые положения не все выделены достаточно четко, оформление аккуратное.

– **на удовлетворительно** оцениваются конспекты, в которых отражено, только основное, но не последовательное содержание материала; определения понятий недостаточно четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; имеются значительные пробелы в изложении материала, выводы слабо аргументированы, в содержании допущены теоретические ошибки. Объем текста очень небольшой или наоборот превышает требуемый, ключевые положения не выделены. Имеются недочеты в оформлении.

– **на неудовлетворительно** оцениваются конспекты, в которых не изложено основное содержание материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий. Имеются недочеты в оформлении.

Лабораторная работа

Лабораторная работа Закон сохранения механической энергии

Цель: Экспериментальная проверка закона сохранения механической энергии в консервативных и диссипативных системах.

Контрольные вопросы:

1. В чем заключается закон сохранения механической энергии?
2. Для каких систем выполняется закон сохранения механической энергии?
3. В чем состоит различие между понятиями Энергия и Работа?
4. Чем обусловлено изменение потенциальной энергии?
5. Чем обусловлено изменение кинетической энергии?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Описание методики оценивания выполнения лабораторных работ: оценка за выполнение лабораторных работ ставится на основании знания теоретического материала по теме работы, умений и навыков применения знаний на практике, работы с оборудованием, анализировать результаты работы.

Критерии оценки:

- **Отлично** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются умения и навыки применения знания на практике, анализа результатов работы и формулирование выводов, владение навыками прикладной деятельности;

- **хорошо** выставляется студенту, если демонстрируются знания темы, цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное знание фактического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются некоторые недостатки умения применять знания на практике, недостатки владения навыками прикладной деятельности и способности анализировать результаты работы, формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **удовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются неполные знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется неполное, несистемное знание теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются заметные недостатки в умении применять знания на практике, недостаточно владеет навыками прикладной деятельности, способностью анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи;

- **неудовлетворительно** выставляется студенту, если демонстрируются полное или почти полное отсутствие знания цели и задач лабораторной работы, хода работы, демонстрируется полное или почти полное отсутствие знания теоретического материала по теме лабораторной работы (в процессе обсуждения, при ответе на контрольные вопросы); демонстрируются значительные недостатки умения применять знания на практике, владения навыками прикладной деятельности, способности анализировать результаты работы и формулировать выводы, прослеживать причинно-следственные связи.

Зачет

Зачет является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Примерные вопросы к зачету, 1 курс / 2 сессия

1. Понятие механического движения и системы отсчёта. Понятие материальной точки и траектории.
2. Движение поступательное и вращательное. Путь и вектор перемещения. Средние скорость и ускорение.
3. Векторы мгновенных скорости и ускорения как производные радиус-вектора. Единицы измерения скорости и ускорения.
4. Угловая скорость и угловое ускорение. Их направления и единицы измерения.
5. Взаимосвязь линейных и угловых величин скорости и ускорения.
6. Первый закон Ньютона - закон инерции. Инерциальные системы отсчёта.
7. Сила. Масса тела. Второй закон Ньютона.
8. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести.
9. Сила упругости. Закон Гука.
10. Сила трения.
11. Работа силы, единицы её измерения. Консервативные силы.
12. Средняя и мгновенная мощности, единицы их измерения.
13. Потенциальная энергия. Формулы потенциальной энергии в поле сил тяготения и упругости.
14. Кинетическая энергия. Формулы кинетической энергии для поступательного и вращательного движения.
15. Замкнутые механические системы. Закон сохранения импульса в замкнутой механической системе.
16. Момент силы относительно центра и оси вращения.
17. Величина момента импульса абсолютно твердого тела при его вращении вокруг неподвижной оси.
18. Основной закон динамики вращательного движения.
19. Моменты инерции материальной точки и тела при вращательном движении.
20. Формулы моментов инерции кольца и диска при их вращении вокруг оси, проходящей через центр
21. инерции.
22. Кинетическая энергия вращающегося тела. Кинетическая энергия тела при его качении.
23. Основные положения молекулярно-кинетической теории МКТ. Равновесные состояния и процессы. Их графическое изображение.
24. Понятие идеального газа. Опытные законы идеального газа.
25. Уравнение Менделеева - Клапейрона. Связь давления, концентрации молекул и температуры. Универсальная газовая постоянная и её физический смысл.
26. Механическая работа и теплота. Работа газа при изменении его объема. P-V диаграммы.
27. Первое начало термодинамики. Теплоемкость (полная, молярная, удельная).
28. Применение первого начала к изохорическому процессу. График процесса. Молярная теплоемкость при постоянном объеме. Работа в процессе.

29. Применение первого начала термодинамики к изобарному процессу. График процесса. Молярная теплоемкость при постоянном давлении. Работа в процессе.
30. Применение первого начала термодинамики к изотермическому процессу. График процесса. Работа в изотермическом процессе.
31. Круговые процессы. Тепловая машина. КПД реальной и идеальной тепловой машины.
32. Второе начало термодинамики.
33. Электрические заряды, единицы измерения заряда. Закон сохранения заряда в замкнутой системе. Точечные заряды Закон Кулона.
34. Основная силовая характеристика электрического поля – напряженность, единицы ее измерения.
35. Графическое изображение электрических полей. Принцип суперпозиции электрических полей.
36. Потенциал электростатического поля. Единицы его измерения. Определение потенциала через работу и через потенциальную энергию
37. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальные поверхности.
38. Связь напряженности и потенциала. Градиент потенциала. Диэлектрическая проницаемость вещества
39. Поток вектора напряженности электрического поля. Физический смысл потока. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме, ее практическое применение.
40. Электроемкость уединенного проводника, единицы ее измерения. Электроемкость конденсаторов.
41. Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования. Сторонние силы.
42. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
43. Закон Ома для замкнутой цепи. Физический смысл электродвижущей силы.
44. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
45. Магнитное поле, его источники. Закон Ампера. Определение вектора магнитной индукции. Графическое изображение магнитных полей. Принцип суперпозиции.
46. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле бесконечного прямого тока. Вихревой характер магнитного поля.
47. Силовое действие со стороны магнитного поля на элемент тока и на рамку с током.
48. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
49. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
50. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков. Ферромагнетики.
51. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
52. Вращение проводящей рамки в однородном магнитном поле. Получение переменной синусоидальной ЭДС и переменного тока.
53. Явление самоиндукции. Индуктивность. Индуктивность соленоида.
54. Взаимная индукция. Трансформатор.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на зачете

При оценке ответа на зачете максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации.

При оценивании зачета учитываются результаты всей практической деятельности студентов в рамках дисциплины в течение семестра. Зачет выставляется при условии правильного выполнения в полном объеме всех заданий.

Критерии оценки:

«зачтено» выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, продемонстрировал знание функциональных возможностей,

терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Все задания и практические работы за семестр выполнены полностью без неточностей и ошибок;

«не зачтено» выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент допустил грубые ошибки при выполнении практических работ в семестре или не выполнил задания.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 2 курс / 4 сессия

1. Понятие колебания и волны. Примеры колебаний. Колебания периодические и непериодические. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, период колебаний. Единицы измерения этих величин. Фаза колебаний (полная и начальная). Единицы измерения фазы. Векторное представление гармонических колебаний
2. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Максимальные значения скорости и ускорения в колебательном процессе.
3. Дифференциальное уравнение собственных колебаний. Период и частота собственных колебаний. Период собственных колебаний пружинного маятника, зависимость периода от массы тела и коэффициента жесткости пружины.
4. Энергия гармонических колебаний, ее связь с массой тела, частотой и амплитудой колебаний. Сохранение энергии в колебательном процессе. Частота колебаний потенциальной и кинетической энергии.
5. Дифференциальное уравнение свободных (затухающих) колебаний, зависимость их амплитуды от времени. Логарифмический декремент колебаний, его связь с коэффициентом затухания и частотой.
6. Дифференциальное уравнение вынужденных механических колебаний, зависимость их амплитуды от частоты вынуждающей силы. Явление резонанса. Явления резонанса в технических системах.
7. Сложение гармонических колебаний. Понятие когерентности. Векторное сложение когерентных гармонических колебаний одного направления. Зависимость амплитуды суммарного колебания от разности фаз складывающихся колебаний.
8. Сложение двух взаимноперпендикулярных когерентных колебаний. Фигуры Лиссажу.
9. Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Дифференциальное уравнение плоской волны. Фронт волны.
10. Кинематическая формула плоской и сферической гармонических волн. Амплитуда и фаза волны. Фазовая скорость, волновое число, длина волны.
11. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук. Акустический спектр. Тональные звуки. Основной тон. Обертоны. Скорость распространения звуковых волн в газах.
12. Интенсивность звука. Порог слышимости и порог болевого ощущения. Громкость. Звуковое давление. Единицы измерения.
13. Скорость звука в газах. Эффект Доплера и его применение.
14. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний в последовательном электронном колебательном контуре. Частота собственных колебаний (Формула Томсона).
15. Полное сопротивление цепи. Его зависимость от частоты. Напряжение на элементах контура. Векторная диаграмма токов и напряжений в контуре.

16. Резонанс напряжений. Условие резонанса. Ток при резонансе. Напряжение на элементах контура при резонансе. Добротность контура.
17. Уравнения Максвелла в интегральной форме. Физический смысл каждого из уравнений.
18. Понятие об электромагнитной волне (ЭМВ) как следствие из уравнений Максвелла. Кинематическая формула плоской гармонической ЭМВ. Длина волны. Волновое число. Фронт волны. Волновая поверхность. Основные свойства электромагнитных волн: поперечность, соотношение между составляющими. Скорость электромагнитной волны в вакууме и в среде.
19. Шкала электромагнитных волн. Свойства и применение электромагнитных волн различных диапазонов.
20. Основные понятия и законы геометрической оптики. Закон независимости световых пучков, законы отражения и преломления на границе двух сред. Оптическая длина пути. Принцип Ферма. Явление полного внутреннего отражения и его использование. Световоды.
21. Сферические линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в линзах. Увеличение линзы. Оптическая сила линзы.
22. Восприятие света человеком. Относительная спектральная световая эффективность излучения (функция видности) и ее график. Соотношение между длиной волны и цветом. Понятие монохроматического излучения. Спектральный максимум чувствительности глаза.
23. Светотехнические и энергетические единицы измерения электромагнитного излучения.
24. Световая эффективность монохроматического излучения на разных длинах волн и ее максимальное значение. Взаимосвязь энергетических и светотехнических единиц.
25. Условия когерентности электромагнитных волн. Определение результата интерференции на основе теоремы о сложении колебаний, влияние разности фаз интерферирующих волн. Оптическая длина пути и оптическая разность хода. Связь разности фаз двух волн и их оптической разности хода. Условия получения минимума и максимума амплитуды волны при интерференции ЭМВ.
26. Причины некогерентности волн, испускаемых естественными источниками света. Общий принцип получения когерентных волн от естественных источников света. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках и в клине. Кольца Ньютона. Цвета тонких пленок. Просветление оптики.
27. Понятие о дифракции волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.
28. Дифракция волн на круглом отверстии и диске. Вид дифракционной картины.
29. Дифракция в параллельных лучах на щели. Условия возникновения дифракционных максимумов и минимумов. Разрешающая способность оптических инструментов.
30. Дифракционная решетка, принцип ее действия. Зависимость угла дифракции от длины волны. Разложение белого света в спектр с помощью дифракционной решетки. Разрешающая способность дифракционной решетки.
31. Естественный и поляризованный свет. Частично поляризованный свет. Степень поляризации. Плоскость поляризации. Закон Малюса.
32. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Поляризаторы.
33. Энергетическая светимость нагретых тел. Испускательная и поглощательная способность тела. Единицы их измерения. Абсолютно черное тело (АЧТ).
34. Поглощение света. Закон Бугера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света. Прохождение света через атмосферу. Цвет неба.
35. Энергетическая светимость АЧТ. Закон Стефана-Больцмана.
36. Распределение энергии в спектре излучения АЧТ. Закон смещения максимума спектра излучения с температурой. (Закон Вина). Применение законов теплового излучения.
37. Квантовая природа излучения. Гипотеза и формула Планка.
38. Фотоэлектрический эффект. Опытные законы внешнего фотоэффекта. Квантовая теория фотоэффекта. Фотоны. Формула Эйнштейна.

39. Энергия, импульс и масса фотона. Давление света. опыты Лебедева. Квантовая теория давления света. Корпускулярно-волновой дуализм излучения.
40. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Длина волны де Бройля. Экспериментальное обнаружение волновых свойств электронов. Волновая функция и ее статистический смысл.
41. Соотношение неопределенностей (принцип Гейзенберга). Принцип причинности в квантовой механике. Вероятность как объективная характеристика физических систем.
42. Водородоподобные атомы и ионы. Постулаты Бора. Энергетические уровни электрона в атоме водорода. Энергия возбуждения и энергия ионизации. Объяснение спектров излучения водорода по Бору.
43. Опыт Резерфорда. Ядерная модель атома Резерфорда.
44. Уравнение Шредингера для атома водорода. Спин электрона. Квантовые числа и их физический смысл. Принцип Паули. Электронные оболочки.
45. Спектр излучения атома водорода. Серии линий. Обобщенная формула Бальмера, ее объяснение на основе квантовой теории строения атома.
46. Состав атомного ядра. Нуклоны, их характеристики. Массовое и зарядовое числа. Изотопы.
47. Дефект массы и энергия связи ядра, ее зависимость от массового числа. Ядерные силы и их основные свойства.
48. Радиоактивные излучения. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада. Активность радиоактивного вещества. Единицы измерения. Период полураспада, его связь со временем жизни ядра.
49. Радиоактивные излучения. Закономерности альфа- и бета- распадов. Ионизирующие излучения, их проникающая способность, взаимодействие с веществом и биологическими объектами. Экспозиционные поглощенные и эквивалентные дозы и мощность дозы. Методы и защита от радиоактивных излучений.
50. Ядерные реакции. Реакция деления тяжелых ядер. Критическая масса. Выделение энергии при ядерной реакции. Цепная реакция деления ядер. Коэффициент размножения нейтронов.
51. Принцип работы ядерного реактора. Его основные функциональные блоки. Реакторы на тепловых нейтронах.
52. Термоядерная реакция взрывного типа. Понятие об управляемой термоядерной реакции.

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра физики и землеустройства	
Дисциплина: Физика заочная форма обучения 2 курс 4 сессия	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов Профиль: Автомобильный сервис
Экзаменационный билет № 1	
1. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях. Максимальные значения скорости и ускорения в колебательном процессе. 2. Дифракция волн на круглом отверстии и диске. Вид дифракционной картины. 3. Решить задачу	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Допуском к экзамену служит наличие конспектов по заданным темам, выполненные лабораторные работы и ответы на практических занятиях. Также необходимо пройти на положительную оценку итоговое тестирование.

Описание методики оценивания: при оценке ответа на экзамене максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; практическое задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки:

- **Отлично** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; Практическое задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены свыше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;
- **Хорошо** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; практическое задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;
- **Удовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение практического задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;
- **Неудовлетворительно** выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Грабовский, Р.И. Курс физики : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. <https://e.lanbook.com/book/3178>.
2. Грабовский, Р.И. Сборник задач по физике : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 128 с. — <https://e.lanbook.com/book/3899>.

Дополнительная литература

1. Лозовский, В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.1 : учебник / В.Н. Лозовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 576 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/236>.
2. Лозовский, В.Н. Курс физики. В 2-х тт. Т.2 [Электронный ресурс] : учебник / В.Н. Лозовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 608 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/239>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
1. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
2. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Office Professional Plus - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159-ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
2. Windows - Договор №0301100003620000022 от 29.06.2020, Договор № 2159- ПО/2021 от 15.06.2021, Договор №32110448500 от 30.07.2021
3. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 101(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	Учебная мебель, доска классная, принтер samsung ml-1210, проектор viewsonic pjd6543 w, компьютер в сборе. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus

		<ul style="list-style-type: none"> 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 102(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель, проектор optoma x316, экран настенный dinon manual 160x160.
Аудитория 104(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Доска классная, учебная мебель, экран на штативе 200x200 mw 144047.
Аудитория 106(ИТФ)	Семинарская, Для контроля и аттестации, Для хранения оборудования	Доска классная, учебная мебель, плакат настенный, осциллограф с8-19, осциллограф с1-96, латр.
Аудитория 110(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Поверочный стенд манометров мп-600, компрессор, стенд для исследования деформаций изгиба, стенд для исследования деформаций кручения, насос комовского , гидропресс, гидропресс с реверсором, учебная мебель, доска классная, холодильник (стенд для изучения теплового насоса), установка рейнольдса, установка для изучения закона бернулли, плакат настенный, вискозиметр, макет струйного насоса, штангенциркуль, установка для изучения теплообменников, макеты двс , приспособление для исследования резьбы, приспособление для исследования пружин, рычажные механизмы , механизмы различного назначения , набор зубчатых колес, компьютер в сборе, принтер.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 201(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Интерактивная доска, мультимедийный проектор , компьютер в сборе, доска классная, учебная мебель.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows

		3. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ИТФ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Коммутатор d-link, источник бесперебойного питания арс, компьютер в сборе, принтер canon lbr 2900, сканер epson 1270, учебная мебель, доска классная. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus 2. Браузер Google Chrome
Аудитория 204(ФМ)	Для хранения оборудования	Интерферометр ифп-1, лазер лг-79-1, пирометр "проминь", лазер газовый лг-75, микроскоп мин, нивелир н, угломер уо-2, учебно-наглядные материалы.
Служебное помещение 205А(ИТФ)	Для хранения оборудования	Весы аналитические, генератор сигналов гз, вольтметры, осциллограф одш, источники питания, милливольтметр, амперметр, магазин сопротивлений, набор резисторов, радиодетали, учебно-наглядные материалы.
Аудитория 206(ФМ)	Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Монохроматор ум-2, рефрактометр ирф-23, сахариметр су-3, осветитель оп-18, учебно-наглядные материалы, учебно-методические пособия, учебная мебель, интерферометр итр-1, лазер лг-79, лазерный элемент, пирометр "проминь".
Аудитория 207(ИТФ)	Для самостоятельной работы	Часы настенные, сетевой фильтр, коммутатор, учебно-методическая литература, компьютер в сборе, мфу сапоп лазерный mf 3228, нетбук lenovo idea pads10-3с intel atom n455, 1gb,1, лампа настольная, принтер, учебная мебель. Программное обеспечение 1. Windows 2. Office Professional Plus 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 208(ИТФ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	Компьютер в сборе, доска классная, учебная мебель, настенный экран scteenmedia 200x153, проектор lg dx-130. Программное обеспечение

		<ol style="list-style-type: none"> Office Professional Plus Windows Браузер Google Chrome
Аудитория 210(ИТФ)	Для консультаций	<p>Корпусная мебель, принтер hp laserjet pro m125ra лазерное мфу , компьютер в сборе.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> Office Professional Plus Браузер Google Chrome
Аудитория 220(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для контроля и аттестации	<p>Учебная мебель, блок электрический, маятник "обербека фм 14"3, установка "маятник универсальный фм 13", установка для измерения коэффициента теплопроводности воздуха фпт 1-3, установка для измерения теплоты парообразования фпт-10 с заправочным устройством, установка для измерения зависимости скорости звука от температуры фпт 1-7, установка для исследования теплоемкости твердого тела фпт 1-8, установка для определения изменения эктопии фпт 1-11, установка для определения коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара фпт 1-4, установка для определения коэффициента вязкости воздуха фпт 1-1h, установка для определения отношения удельных теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме фпт 1-6, установка для определения универсальной газовой постоянной фпт 1-12, установка "машина атвуда фм-11", установка "маятник максвелли фм 12", установка "модуль юнга и модуль сдвига фм 19", установка "универсальный подвес с пушкой фм 15".</p>
Аудитория 224(ФМ)	Лекционная, Семинарская, Для консультаций, Для контроля и аттестации	<p>Проектор benq mx505, экран, учебная мебель, ноутбук.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> Office Professional Plus

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 225(ФМ)	Для хранения оборудования	Блок электрический, амперметр учебный лабораторный, анемометр, весы учебные лабораторные, вольтметр учебный, гироскоп, динамометр 10н лабораторный, модель извержения вулкана, набор массивных кубических тел, прибор демонстрации плавления тел, барометр, прибор для изучения правила ленца, спектроскоп однотрубный лабораторный, прибор для измерения плотности воздуха, прибор демонстрации инерции и инертного тела, прибор для опр. центра тяжести плоской фигуры.
Аудитория 227(ФМ)	Семинарская, Для консультаций	<p>Лабораторная установка для изучения индуктивности соленоидов, лабораторная установка для изучения электрического поля, лабораторная установка для исследования магнитного поля земли, лабораторная установка для исследования резонанса в цепи переменного тока, лабораторная установка для характеристик источника постоянного тока, лабораторная установка для определения емкости конденсатора по осциллограмме, лабораторная установка для эффекта холла и его использования для измерения магнитных полей, компьютеры в сборе, учебная мебель, учебно- методическая литература.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Windows 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 229(ФМ)	Семинарская, Для консультаций	Спектрограф исп-51, стилоскоп сл-11а, лазер лг-75-1, учебная мебель, монохраматор мум - 1,

		<p>монохроматор ум-2, осциллограф универсальный одноканальный, персональный компьютер celeron , установка для изучения внешнего фотоэффекта фпк-10, установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью счетчика фпк-13, установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов фпк- 07, установка для изучения р-п перехода фпк-06, установка для изучения энергетического спектра электрон фпк-05, установка для изучения эффекта холла в полупроводниках фпк-08, установка для определения длины пробега частиц фпк-03, установка для изучения абсолютного черного тела фпк-11, установка для изучения работы сцинтилляционного счетчика фпк-12, установка для изучения спектра атома водорода фпк-09, установка для изучения космических лучей фпк-01, установка для определения резонансного потенциала.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Office Professional Plus 2. Браузер Google Chrome 3. Windows
<p>Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)</p>	<p>Для самостоятельной работы</p>	<p>Компьютеры в сборе, учебная мебель, принтер samsung, сканер hp scanjet g2410.</p> <p>Программное обеспечение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus