

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

СОГЛАСОВАНО
Руководитель
ОПОП

А.Н. Бармин
«03» июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой общей
физики

А.М. Лихтер
«03» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Составитель(-и)	Коломин В.И., доцент, д.п.н., профессор кафедры общей физики
Направление подготовки	05.03.06 Экология и природопользование
Направленность (профиль) ОПОП	
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очное
Год приема	2021
Курс	1

Астрахань, 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) Физики является: создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики; усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования; формирование у студентов научного мышления и понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценить степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследований; изучение приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; овладение фундаментальными принципами и методами решения нанотехнических задач; формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий; освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) физика относится к циклу Б2 математический и естественнонаучный цикл; Б2.Б.04 Базовая часть

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *математика*

Знания: производной, интеграла

Умения: решать уравнения, находить производную, интегрировать выражение

Навыки: вычисления

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- *учение об атмосфере и гидросфере*

- *методы физико-географических исследований*

- *физическая география и ландшафты материков и океанов*

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) Универсальных (УК):

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

б) общепрофессиональных (ОПК):

ОПК-1. Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования

ОПК-6. Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
УК-2	ИУК-2.1.1 предмет, цель, задачи и методы физики, её место в системе наук; фундаментальные физические теории и законы; понимать, анализировать физическую сущность явлений и процессов, происходящих в природе и технике	ИУК-2.2.1 приобретать новые знания, используя современные информационные и коммуникационные технологии	ИУК-2.3.1 навыками применения физических теорий к анализу простейших теоретических и прикладных вопросов
ОПК-1	ИОПК-1.1.1 Основные физические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности, области и возможности применения физических эффектов; ИОПК-1.1.2 Фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, границы применимости основных физических моделей	ИОПК-1.2.1 Строить и анализировать математические модели физических явлений и процессов при решении прикладных задач; ИОПК-1.2.2 Решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа и моделирования	ИОПК-1.3.1 Методами теоретического исследования физических явлений и процессов, построения математических и физических моделей реальных систем, решения физических задач; ИОПК-1.2.2 Навыками применения знаний в области физики для изучения других дисциплин
ОПК-6	ИОПК-6.1.1 способы проектирования, представления, защиты и распространения результатов своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ИОПК-6.2.1 проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности	ИОПК-6.3.1 навыками проектирования, представления, защиты и распространения результатов своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет **3 зачетных единиц (108 часа)**, в том числе **36** часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (**18** часа – лекции, **18** часов – практические, семинарские занятия и **72** часов – на самостоятельную работу обучающихся).

Таблица 2.
Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п / п	Наименование раз- дела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в ча- сах)			Самосто- ят. работа		Формы текущего контроля успевае- мости (<i>по неделям семестра</i>) Форма промежу- точной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Л	П З	Л Р	КР	С Р	
1	Раздел 1 Основы механи- ки и молекуляр- ной физики Механика и её структура. Основ- ные понятия. За- коны сохранения.	1	1-2	2	2			8	Тест, контрольная работа
2	Механика жидко- стей и газов. Вяз- кость жидкости. Уравнение Бер- нулли.	1	3-4	2	2			8	Тест, контрольная работа
3	Основные понятия и законы идеаль- ного газа. Распре- деление молекул по скоростям и энергиям.	1	5-6	2	2			8	Тест, контрольная работа
4	Уравнение Ван- дер- Ваальса. Фа- зовые переходы. Влажность возду- ха.	1	7-8	2	2			8	Тест, контрольная работа
5	Первое и второе начало	1	9-10	2	2			8	Тест, контрольная

	термодинамики. Теория теплоемкости.								работа
6	Раздел 2 Электричество и магнетизм Электродинамика. Основные понятия и законы.	1	11-12	2	2			8	Тест
7	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли.	1	13-14	2	2			8	Тест
8	Раздел 3 Физика колебаний и волн Механические колебания и волны.	1	15-16	2	2			8	Коллоквиум по механике и молекулярной физике
9	Электромагнитные колебания и волны.	1	17-18	2	2			8	Тест, контрольная работа
Итого		10	8	18	8			72	ЭКЗАМЕН

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

Таблица 3.
Матрица соотношения тем/разделов
учебной дисциплины/модуля и формируемых в них
компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции			общее количество компетенций
		УК-2	ОПК-1	ОПК-6	
Раздел 1 Основы механики и молекулярной физики Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения.	12	×			3
Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.	12	×			3

Основные понятия и законы идеального газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям.	12	×			3
Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.	12	×			3
Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости.	12	×			3
Раздел 2 Электричество и магнетизм Электродинамика. Основные понятия и законы.	12	×			3
Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли.	12	×			3
Раздел 3 Физика колебаний и волн Механические колебания и волны.	12	×			3
Электромагнитные колебания и волны.	12	×			3
Итого	108	×			3

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1

Основы механики и молекулярной физики

Тема 1. Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения.

Механика и её структура.

Основные понятия механики. Материальная точка, абсолютно твёрдое тело. Поступательное, вращательное движение. Система отсчёта. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Ускорение. Кинематические уравнения равномерного и равноускоренного движения.

Динамика поступательного движения материальной точки. Масса. Сила. Первый закон Ньютона.

Второй закон Ньютона. Импульс, импульс силы. Общая формулировка второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона.

Закон сохранения импульса.

Работа и кинетическая энергия.

Потенциальная энергия и её связь с работой консервативных сил.

Полная механическая энергия системы и её связь с работой внешних и внутренних неконсервативных сил. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 2. Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.

Условие неразрывности струи. Уравнение Бернулли и его следствия.

Вязкость. Уравнение Ньютона. Движение тел в вязкой среде. Закон Стокса.

Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса.

Тема 3. Основные понятия и законы идеального газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям.

Идеальный газ. Законы идеального газа.

Среднее значение скорости, энергии молекул. Средняя квадратичная скорость. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Скорости, характеризующие состояние газа. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Опыты Штерна.

Газы в силовом поле. Барометрическая формула, распределение Больцмана во внешнем потенциальном поле.

Тема 4. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.

Фазовые переходы первого и второго рода. Диаграмма состояния вещества. Реальные газы. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Особенности молекулярного строения жидкостей. Абсолютная и относительная влажность воздуха. Насыщенный пар. Точка росы.

Тема 5. Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости.

Внутренняя энергия термодинамической системы. Закон о равномерном распределении энергии по степеням свободы.

Работа газа. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Его применение к изопроцессам.

Теплоемкость. Уравнение Майера.

Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

Тепловые двигатели. КПД двигателя. Цикл Карно. Обратимые и необратимые процессы. Теорема Карно.

Энтропия. Свойства энтропии. Второе начало термодинамики.

Раздел 2

Электричество и магнетизм

Тема 6. Электродинамика. Основные понятия и законы.

Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряжённость поля. Принцип суперпозиции полей. Диполь.

Потенциальность электрического поля. Потенциальная энергия взаимодействия двухточечных зарядов. Потенциал электрического поля. Разность потенциалов.

Связь между напряжённостью и разностью потенциала. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчёту полей.

Тема 7. Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли.

Магнитное поле токов. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура током. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Напряжённость магнитного поля. Сила Лоренца. Движение частиц в магнитном поле.

Раздел 3

Физика колебаний и волн

Тема 8. Механические колебания и волны.

Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Математический, пружинный, физический маятники.

Волновые процессы. Уравнение плоской волны. Волновое число. Фазовая скорость. Звуковые волны.

Тема 9. Электромагнитные колебания и волны.

Колебательный контур. Дифференциальное уравнение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний.

Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное получение электромагнитных волн.

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения.

Лекционные занятия проводятся с использованием современных научных данных, на основе анализа имеющейся научной и учебной литературы по предмету, приводятся примеры и данные последних научных достижений. Лекции проводятся в традиционной форме с использованием доски для зарисовки схем, формул, решения задач.

Практические занятия по физике проводятся на основе лекционного материала и рекомендованных учебников. Контроль знаний студентов осуществляется в ходе бесе-

ований, обсуждений, семинаров, письменных опросов и тестовых заданий. По ряду тем предусмотрено решение типовых задач.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4.
Содержание самостоятельной работы обучающихся

<i>Номер раздела (темы)</i>	<i>Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</i>	<i>Кол-во часов</i>
Раздел 1: Тема 1	Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения.	8
Тема 2	Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.	8
Тема 3	Основные понятия и законы идеального газа. Распределение молекул по скоростям и энергиям.	8
Тема 4	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.	8
Тема 5	Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости.	8
Раздел 2: Тема 6	Электродинамика. Основные понятия и законы.	8
Тема 7	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли.	8
Раздел 3: Тема 8	Механические колебания и волны.	8
Тема 9	Электромагнитные колебания и волны.	8

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Курсовая работа, а также рефераты по дисциплине не предусмотрены.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Информационно-наглядные лекции, собеседование, письменный опрос, тестирование, решение задач.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: собеседования в режиме чата, выполнения виртуальных практических работ.

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.2. Информационные технологии

- использование возможностей Интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя на Учебном портале АГУ (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и др.);

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации:

- использование возможностей электронной почты преподавателя; использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций);

- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);

- использование виртуальной обучающей среды (системы управления обучением LMS Moodle) и иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трехмерной компьютерной графики
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
Google Chrome	Браузер
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки

Eclipse	Среда разработки
Far Manager	Файловый менеджер
Lazarus	Среда разработки
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
PascalABC.NET	Среда разработки
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчетности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных систем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных систем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного движения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных
ObjectLand	Геоинформационная система
КРЕДО ТОПОГРАФ	Геоинформационная система

Полигон Про	Программа для кадастровых работ
<p>Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free)</p> <p>Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)</p>	Программы для информационной безопасности

Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2021/2022	<p>Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru</p>
	<p>Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/</p>
	<p>Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU</p>
	<p><u>Электронно-библиотечная</u> система elibrary. http://elibrary.ru</p>
	<p>Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru</p>
	<p>Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com</p>
	<p>Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru</p>
	<p>Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ». В системе ГАРАНТ представлены федеральные и региональные правовые акты, судебная практика, книги, энциклопедии, интерактивные схемы, комментарии ведущих специалистов и материалы известных профессиональных изданий, бланки отчетности и образцы договоров, международные соглашения, проекты законов. Предоставляет доступ к федеральному и региональному законодательству, комментариям и разъяснениям из ведущих профессиональных СМИ, книгам и обновляемым энциклопедиям, типовым формам документов, судебной</p>

практике, международным договорам и другой нормативной информации. Всего в нее включено более 2,5 млн документов. В программе представлены документы более 13 000 федеральных, региональных и местных эмитентов. http://garant-astrakhan.ru
Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации https://minobrnauki.gov.ru/
Министерство просвещения Российской Федерации https://edu.gov.ru
Официальный информационный портал ЕГЭ http://www.ege.edu.ru
Федеральное агентство по делам молодежи (Росмолодежь) https://fadm.gov.ru
Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки (Рособрнадзор) http://obrnadzor.gov.ru
Сайт государственной программы Российской Федерации «Доступная среда» http://zhit-vmeste.ru
Российское движение школьников https://рдуш.рф
Официальный сайт сетевой академии cisco: www.netacad.com

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 5
Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п / п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1 Основы механики и молекулярной физики	УК-1 ОПК -1 ОПК -6	Собеседование
	Механика и её структура. Основные понятия. Законы сохранения.		
2	Механика жидкостей и газов. Вязкость жидкости. Уравнение Бернулли.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Собеседование, Тест
3	Основные понятия и законы идеального газа.	УК-1 ОПК-1	Собеседование, Тест

	Распределение молекул по скоростям и энергиям.	ОПК-6	
4	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы. Влажность воздуха.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Собеседование, Тест
5	Первое и второе начало термодинамики. Теория теплоемкости.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Собеседование, Тест
6	Раздел 2 Электричество и магнетизм Электродинамика. Основные понятия и законы.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Собеседование, Тест, ПКЗ
7	Магнитное поле в вакууме. Магнитное поле Земли.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Собеседование, Тест, письменный опрос, ПКЗ
8	Раздел 3 Физика колебаний и волн Механические колебания и волны.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Собеседование, Тест
9	Электромагнитные колебания и волны.	УК-1 ОПК-1 ОПК-6	Контрольная работа

Оценка качества подготовки обучающихся включает текущую и промежуточную аттестацию знаний – зачет в 1 семестре и экзамен во 2 семестре. Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- индивидуальное собеседование,
- тестовые задания,
- обсуждения,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- решение различного типа задач.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении обучения на каждом практическом занятии. Текущий контроль осуществляется в форме устного или письменного опроса, докладов-презентаций, обсуждений и дискуссий позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение речью, проверку выполнения заданий практических работ в тетради.

Промежуточный контроль позволяет оценить совокупность приобретенных студентом универсальных и профессиональных компетенций. Промежуточным контролем знаний по курсу является зачет и экзамен. Экзамен служит для оценки работы студента в течение всего срока изучения курса и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умение синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, как правило, выставляется оценка по шкале порядка: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 6

Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 7

Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Материалы, устанавливающие содержание и порядок проведения промежуточных и итоговых аттестаций

№ 1. Основы механики и молекулярной физики

1. Основные понятия кинематики поступательного движения. Система отсчета. Ско-

рость и ускорение.

2. Скорость и ускорение. Равномерное и равнопеременное прямолинейное движение. Криволинейное движение. Нормальное и тангенциальное ускорение.

3. Виды взаимодействия тел. Законы Ньютона. Силы в природе.

4. Импульс. Вывод закона сохранения импульса. Упругий и неупругий удар.
5. Работа силы. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Кинетическая и потенциальная энергии.
6. Работа равнодействующей силы. Кинетическая энергия. Теорема о кинетической энергии.
7. Работа силы тяжести. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии.
8. Вывод закона сохранения и превращения энергии.
9. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, связь между линейными и угловыми характеристиками движения. Уравнение вращательного движения твердого тела.
10. Давление. Гидростатика несжимаемой жидкости.
11. Вывод уравнения Бернулли. Следствия.
12. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости.
13. Основные положения МКТ и их опытное обоснование. Основные понятия.
14. Идеальный газ. Вывод основного уравнения кинетической теории газов.
15. Молекулярный смысл температуры. Связь давления и температуры.
16. Элементы статистической физики. Распределение Максвелла. Скорости молекул. Опыт Штерна.
17. Вывод Барометрической формулы. Распределение Больцмана.
18. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы.
19. Основы термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа в термодинамике.
20. Теплоемкость в газах. Уравнение Майера. Закон Дюлонга-Пти.
21. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам.
22. Тепловые машины. Цикл Карно.
23. Второе начало термодинамики. Энтропия.
24. Термодинамические потенциалы.
25. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона.
26. Фазовые переходы.
27. Насыщенный и ненасыщенный пар. Влажность воздуха.
28. Явления переноса в газах: диффузия, теплопроводность в газах, явление внутреннего трения.

№ 2. Электричество и магнетизм

29. Электрический заряд и его свойства. Линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов. Взаимодействие между зарядами: закон Кулона.
30. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь.
31. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда.
32. Характеристики электростатического поля: напряженность и потенциал. Связь между ними.
33. Понятие потока. Теорема Остроградского-Гаусса. Расчет напряженности электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости, двух плоскостей, заряженной нити и заряженного шара при помощи теоремы Гаусса.
34. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.
35. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
36. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.

37. Электрический ток. Сила и плотность тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС.
38. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.
39. Закон Ома в дифференциальной форме. Понятие сопротивления.
40. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Правила Кирхгофа.
41. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
42. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Изображение поля.
43. Закон Био-Савара-Лапласа в векторном и скалярном виде. Его применение для прямого, кругового тока и соленоида.
44. Сила Лоренца и Ампера. Движение частиц в магнитном поле.
45. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис.
46. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
47. Индуктивность. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля.

№ 3. Физика колебаний и волн

1. Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Математический, пружинный, физический маятники
2. Волновые процессы. Уравнение плоской волны. Волновое число. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Звуковые волны.
3. Колебательный контур. Дифференциальное уравнение свободных и вынужденных электромагнитных колебаний. Переменный ток. Резонанс напряжений и токов.
4. Электромагнитные волны и их свойства. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Уравнения Максвелла в интегральном и дифференциальном виде.

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ ПО МЕХАНИКЕ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКЕ:

- Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Траектория. Перемещение и путь. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения.
- Движение материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
- Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности. Границы применимости классической механики.
- Взаимодействие тел. Сила, масса. Второй закон Ньютона. Импульс (количество движения).
- Третий закон Ньютона. Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса. Виды сил в механике. Силы упругости. Силы трения.
- Силы тяготения. Центральные силы. Гравитационное поле и его напряженность. Поле силы тяжести вблизи Земли.
- Понятие о неинерциальных системах отсчета. Работа. Работа переменной силы. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между силой и потенциальной энергией.
- Энергия упруго деформированного тела. Потенциал гравитационного поля и его градиент. Кинетическая энергия. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике. Условия равновесия системы.
- Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Число степеней свободы. Центр инерции (масс) твердого тела.

- Периодические движения. Колебательные процессы. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного движения: амплитуда, фаза, частота, период. Уравнение гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний.
- Свободные колебания. Квазиупругие силы. Математический и физический маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического колебания. Гармонический осциллятор. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
- Образование волн. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Принцип Гюйгенса. Уравнение плоской волны. Длина волны. Принцип суперпозиции. Когерентные источники волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Понятие о дифракции волн. Энергия волны. Звук.
- Предмет молекулярной физики. Системы большого числа частиц и методы их описания. Агрегатные состояния вещества. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и температура.
- Распределение молекул по скоростям. Функции распределения Максвелла. Характерные скорости движения молекул идеального газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Закон равного распределения энергии молекул по степеням свободы.
- Столкновение молекул. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.
- Феноменологическое описание состояния идеального газа. Параметры состояния: давление, температура, объем.
- Процессы в газах. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
- Первое начало термодинамики. Работа, теплота, внутренняя энергия. Адиабатический процесс. Понятие теплоемкости идеального газа.
- Изобарический, изохорический и изотермический процессы в идеальных газах. Теплоемкость идеальных газов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Уравнение политропы. Работа идеального газа при различных процессах.
- Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.
- Циклические процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Закон возрастания энтропии.
- Уравнение состояния реальных газов. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы. Критическое состояние и его параметры. Фазовые переходы.
- Строение жидкости. Молекулярное давление, поверхностные явления в жидкости.
- Кристаллические и аморфные тела. Понятие о характере теплового движения в твердых телах. Тепловое расширение и теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.
- Агрегатные состояния вещества. Понятие фазы. Кристаллизация и плавление. Испарение и конденсация.

Пример контрольной работы:

Задача 1.

Материальная точка движется по прямой. Уравнение её движения $s = t^5 + 6t^3 + 2t^2$. Определить мгновенную скорость v и ускорение точки a в конце 5 секунды от начала движения, среднюю скорость $\langle v \rangle$ и путь s , пройденный за это время.

Задача 2.

Точка начала двигаться по окружности радиусом 0,6 м с тангенциальным ускорением $0,1 \text{ м/с}^2$. Чему равны нормальное и полное ускорения в конце третьей секунды после начала движения? Чему равен угол между векторами полного и нормального ускорений в этот момент?

Задача 3

Тело уронили с высоты $H = 100$ м без начальной скорости. Какова его средняя скорость за время полёта?

Задача 4

Тело брошено со скоростью $v_0 = 14,7$ м/с под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. Найти нормальное a_n и тангенциальное a_t ускорения тела через время $t = 1,25$ с после начала движения.

Задача 5

Колесо вращается с угловым ускорением $\varepsilon = 3$ рад/с². Через время $t = 0,6$ с после начала движения полное ускорение колеса $a = 14,6$ см/с². Найти радиус R колеса.

Тест

1. Назовите векторные величины из предложенных:

- а) путь
- б) перемещение
- в) скорость
- г) скорость и перемещение.

2. В космическом пространстве вблизи поверхности Земли телу сообщается в горизонтальном направлении первая космическая скорость. Определить траекторию движения тела:

- а) гипербола
- б) окружность
- в) эллипсоид
- г) парабола

3. Как изменится температура идеального газа, если увеличить его объем в 2 раза при осуществлении процесса, описываемого формулой

$$PV^2 = \text{const}$$

- а) не изменится
- б) уменьшится в 2 раза
- в) увеличится в 2 раза
- г) нет правильного ответа.

4. Назовите частицы, которые находятся в узлах кристаллической решетки льда.

- а) нейтральные атомы
- б) молекулы
- в) ионы
- г) электроны

5. Определить, какая из формул выражает закон Гука:

- а) $F = ma$
- б) $F = \mu N$
- в) $F = -kx$
- г) $F = G(mM/R^2)$

6. Подумайте, какая часть периода требуется для, того чтобы при гармонических колебаниях тело прошло первую половину пути от среднего положения к крайнему.

- а) $T/2$
- б) $T/4$
- в) $T/6$
- г) $T/12$

7. Тело, подвешенное на пружине, совершает свободные колебания с частотой ω_0 , определить частоту, с которой происходит изменение кинетической энергии тела.

- а) $\omega_0/2$
- б) ω_0
- в) $2\omega_0$
- г) $4\omega_0$

8. Определите направления колебаний в продольной волне а) во всех направлениях
б) по направлению распространения волны
в) по направлению перпендикулярно распространению волны.
г) по направлению распространения волны и перпендикулярно этому распространению

9. Отметьте формулу, описывающую зависимость силы тяготения от расстояния, при котором тело удерживалось бы на круговой орбите при условии, что период T обращения тела пропорционален R

- а) $F \sim 1/R$
- б) $F \sim 1/R^2$
- в) $F \sim 1/R^3$
- г) $F \sim 1/R^4$

10. В комнате, при температуре 250 С создается высокая влажность воздуха. Определите, изменится ли влажность воздуха в комнате и как, если открыть форточку, а за окном холодно и идет дождь.

- а) увеличится
- б) уменьшится
- в) не изменится (динамическое равновесие)
- г) сначала увеличится, потом уменьшится.

11. Наименование единицы кинетической энергии через Международную систему единиц выглядит следующим образом:

- а) $1 \text{ кг} \cdot \text{м}$
- б) $1 \text{ кг} \cdot (\text{м}/\text{с})$
- в) $1 \text{ кг} \cdot (\text{м}^2/\text{с})$
- г) $1 \text{ кг} \cdot (\text{м}^2/\text{с}^2)$

12. Определите суждение, являющееся справедливым:

- а) Аморфное тело со может со временем превратиться в кристаллическое
- б) Кристаллическое тело может превратиться в аморфное
- в) Аморфное тело никогда не может превратиться в кристаллическое
- г) Между аморфными и кристаллическими телами нет принципиальной разницы.

13. Назовите обратимые процессы. Верный из них:

- 1. Расширение в пустоту
- 2 Неупругий удар.

- а) 1
- б) 2
- в) 1 и 2)
- г) ни 1 ни 2

14 Больше молекул в 1 моле H_2 или 1 моле H_2O

- а) Одинаково
- б) в 1 моле H_2
- в) в 1 моле H_2O

г) ответ не однозначен

15. Теплоемкость идеального одноатомного газа при $V = \text{const}$

есть: а) $1/2 (R)$

б) $3/2 (R)$

в) $5/2 (R)$

г) $3R$

16. Силы, преобладающие в межмолекулярном взаимодействии при деформации сжатия, являются:

а) силами отталкивания

б) силами притяжения

в) силами и притяжения и отталкивания

г) отсутствие таких сил

17. Процесс испарения или конденсации преобладает вблизи свободной поверхности воды при температуре 300 C , если парциальное давление пара $1,23\text{ кПа}$.

а) испарение над конденсацией

б) конденсация над испарением

в) оба процесса происходят с одинаковой силой

г) только конденсация

18. Длина электромагнитной волны, распространяющейся в воздухе с периодом $T = 0,03\text{ мкс}$, равна:

а) 100 м

б) 1 м

в) 9 м

г) 3 м

19. Какую функцию выполняет колебательный контур

радиоприемника: а) выделять из электромагнитной волны модулирующий сигнал;

б) усиливает сигнал одной избранной частоты

в) выделяет из всех электромагнитных волн совпадающие по частоте собственным колебаниям

г) принимает все электромагнитные волны

20. Упругие продольные волны распространяются:

а) только в газообразной среде

б) только в жидкой среде

в) в твердой среде

г) во всех выше перечисленных

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущая успеваемость оценивается по 100-бальной системе. Студент получает оценку на каждом практическом занятии. При проведении промежуточного контроля (зачет) учитываются все оценки, полученные в течение семестра, и выводится средняя арифметическая оценка, подсчитываются все пропуски практических занятий и лекций без уважительной причины, и из общей оценки за семестр вычитаются штрафные баллы (в сумме не более 10). За отсутствие пропусков занятий, а также за научную деятельность и активность студента в течение семестра, добавляются бонусные баллы (в сумме не более 10).

Зачет выставляется на последнем практическом занятии в семестре. Студенту может быть предоставлена возможность на последнем занятии написать итоговую тестовую работу.

При проведении итоговой аттестации (экзамен) оценка складывается из средней арифметической оценки, полученной за семестр (студент получает оценку на каждом практическом занятии), и оценки, полученной на экзамене. Экзамен проводится по билетам в письменном виде. Экзаменационные вопросы по дисциплине доступны студентам в течение всего учебного года. На экзаменационную оценку также влияют штрафные баллы, вычитаемые за пропуски занятий без уважительной причины, и бонусные баллы, начисляемые за отсутствие пропусков занятий, научную деятельность и активность на занятиях в течение семестра.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

1. Трофимова, Т.И. Курс физики: Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для инженерно-техн. спец. вузов / Т. И. Трофимова. - 14 изд. ; стер. - М: Академия , 2007. - 560 с.: рис. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-3936-7: 299-00.
 2. Савельев, И.В. Курс общей физики: [в 5-ти т.]. Т. 1. Механика : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 5-е изд. ; испр. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1206-8 (Общий); 978-5-8114-1207-5 (Т.1) : 480-04.
 3. Савельев, И.В. Курс общей физики: [в 5-ти т.]. Т. 2. Электричество и магнетизм : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 5-е изд. ; испр. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 352 с. : ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1206-8 (Общий); 978-5-8114-1208-2 (Т.2) : 480-04 .
 4. Савельев, И.В. Курс общей физики: [в 5-ти т.]. Т. 3. Молекулярная физика и термодинамика / И. В. Савельев. - 5-е изд. ; испр. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 224 с. : ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1206-8 (Общий); 978-5-8114-1209-9 (Т.3) : 480-04.
 5. Савельев, И.В. Курс общей физики: [в 5-ти т.]. Т. 4. Волны. Оптика : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 5-е изд. ; испр. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 256 с. : ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1206-8 (Общий); 978-5-8114-1210-5 (Т.4) : 480-04.
 6. Савельев, И.В. Курс общей физики: [в 5-ти т.]. Т. 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учеб. пособие / И. В. Савельев. - 5-е изд. ; испр. - СПб.; М.; Краснодар : Лань, 2011. - 384 с. : ил. - (Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-1206-8 (Общий); 978-5-8114-1211-2 (Т.5) : 480-04.
 7. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике : Доп. НМС по физике М-ва образования и наук РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов, обучающихся по направлениям 510000 "Естественные науки и математика", 540000 "Педагогические науки", 550000 "Технические науки" / И. В. Савельев. - 4-е изд. - М. : Лань, 2007. - 288 с. - (Классические задачки и практикумы). - ISBN 978-5-8114-0638-8 : 220-00, 218-00.
 8. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Рек. НМС по физике М-ва образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студ. вузов, ... по естественнонаучным, пед. и техн. направлениям и спец. / И. Е. Иродов. - 12 изд. ; стер. - СПб.: Лань, 2007. - 416 с.: рис. - (Классич. задачки и практикумы. Учеб. для вузов. Спец. лит.). - ISBN 978-5-8114-0319-6: 248-00.
 9. Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд. ; испр., доп. - СПб. : Книжный мир, 2004. - 328 с. - ISBN 5-86457-2357-7 : 129-50.
 10. Гринберг Я.С., Механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Гринберг Я.С. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 140 с. - ISBN 978-5-7782-2243-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222434.html>
- б) Дополнительная литература:
1. Михайлов В.К., Механика. Электричество [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Михайлов В.К.,

Панфилова М.И. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 112 с. - ISBN 978-5-4323-0124-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301246.htm>

2. Покровский В.В., Механика. Методы решения задач [Электронный ресурс] : Учебное пособие / В. В. Покровский. - М. : БИНОМ, 2012. - 253 с. - ISBN 978-5-9963-0175-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996301751.html>

в) Перечень ресурсов электронно-библиотечных систем (ЭБС) в 2020 г.

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.
www.studentlibrary.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Мульти-медиа аудитория для показа презентаций. Академическая аудитория, оборудованная большой доской.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).