МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
(ФГБОУ ВО «МГУТУ ИМ. К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)»)

Институт (филиал) ДОНСКОЙ КАЗАЧИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И БИЗНЕСА

Кафедра Пищевые технологии и оборудование

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой,
. _____ Павлова И.В.

«24» февраля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.02 Физика

Направление подготовки **19.03.02 Продукты питания из растительного сырья**

Направленность **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения ***заочная***
Срок обучения ***4,5 года***

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00AA7853CEFA35F0837BA866654F3503A6
Владелец: Павлятенко Геннадий Владимирович
Действителен: с 08.12.2025 до 03.03.2027

Ростов-на-Дону 2022 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) **«Физика»** разработана на основании - федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья* (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020 г. N 1041

- учебного плана по основной профессиональной образовательной программе **высшего** образования *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья* (бакалавриат) *направленность (профиль)* **Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий функционального и специализированного назначения**

- профессиональный стандарта *«*22.003 Специалист по технологии продуктов питания из растительного сырья*» трудовая функция D/01.6* Организация ведения технологического процесса в рамках принятой в организации технологии производства продуктов питания из растительного сырья, *D/02.6* Управление качеством, безопасностью и прослеживаемостью производства продуктов питания из растительного сырья на автоматизированных технологических линиях, *D/03.6* Разработка системы мероприятий по повышению эффективности технологических процессов производства высококачественных безопасных продуктов питания из растительного сырья, *утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2019 года N 694н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 июня 2020 года ,регистрационный N 58531)*

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана рабочей группой в составе: профессор д.ф.-м.н. Тарана В.Н.

Руководитель основной профессиональной образовательной программы, к.т.н., доцент _____ Гайворонская О.В.
(подпись)

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры Физики, математики и информационных технологий
Протокол № ___ от «____» _____ 2022 года

Заведующий кафедрой д.ф.-м.н. Физики, математики и информационных технологий Таран В.Н.

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Пищевые технологии и оборудования
Протокол № 2 от «24» февраля 2022 года

Заведующий кафедрой к.т.н, доцент _____ И.В. Павлова

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины (модуля).....4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....4
3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля) 4
4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения) 5
5. Содержание дисциплины (модуля).....6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) ОПК 2 6
5.2. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий.....8
6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ 9
6.1. План самостоятельной работы студентов 10
6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов 11
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) 11
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) 12
9. Образовательные технологии.....13
5. Оценочные средства.....13
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями...30
13. Лист регистрации изменений 31

1. Цели и задачи дисциплины (модуля): дать целостное представление о содержании, основных понятиях, концепциях и методах современной физической науки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

- формирование представления о месте и роли физики в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших физических моделей и физических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- ознакомление обучающихся с элементами аппарата физики, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- освоение основных приемов решения задач по разделам дисциплины;
- формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы;
- развитие логического мышления, навыков физического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью;
- формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы.

В структуре образовательной программы высшего образования дисциплина «Физика» входит в базовую часть Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья. Изучение дисциплины базируется на знаниях, приобретенных обучающимися при изучении школьного курса физики и математики, основ высшей математики. Дисциплина является базовым теоретическим и практическим основанием для последующих профессиональных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Категория компетенций	**Код компетенции**	**Формулировка компетенции**	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
Общепрофессиональные	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа ОПК-2.2 Уметь: использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов ОПК-2.3 Владеть: методами исследований естественных наук для решения

			задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Общая трудоемкость дисциплины, изучаемой в 1, 2 и 3 семестрах, составляет 12 зачетных единиц. По дисциплине предусмотрен *экзамен*.

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	**Всего часов / зачетных единиц**		**Семестры**	
		1	2	3
Аудиторные занятия* (контактная работа)	36	12	12	12
В том числе:				
Лекции	12	4	4	4
Практические занятия (ПЗ)	12	4	4	4
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)	12	4	4	4
Самостоятельная работа* (всего)	297	96	96	105
В том числе:	-	-		-
Курсовой проект (работа)	-	-		-
Расчетно-графические работы	-	-		-
Реферат (при наличии)	-	-		-
Другие виды самостоятельной работы				
Подготовка к экзамену				
Вид промежуточной аттестации (*экзамен*)	99	36	36	27
Общая трудоемкость часы зачетные единицы	432 12	144 4	144 4	144 4

* для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным планом[1].

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая

[1] для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося (в том числе при ускоренном обучении, для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 №84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»).

проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся). В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся. При реализации дисциплины предусмотрена аудиторная контактная работа и внеаудиторная контактная работа посредством электронной информационно-образовательной среды. Учебный процесс в аудитории осуществляется в форме лекций и практических занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков и усвоения тем. Внеаудиторная контактная работа включает в себя проведение текущего контроля успеваемости (тестирование) в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)

Раздел 1. Механика

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ И ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	ДИДАКТИЧЕСКИЙ МИНИМУМ
	Модуль 1.	
	Механика	
	Тема 1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения.	Основная задача механики. Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Поступательное движение. Путь, скорость, ускорение. Вращательное движение. Кинематические характеристики вращательного движения.
	Тема 1.2. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике.	Предмет изучения динамики. Сила, масса и импульс. Законы Ньютона. Центр инерции. Работа и энергия, мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Законы сохранения импульса и энергии в механике. Момент силы, момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения. Работа и энергия при вращательном движении. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
	Тема 1.3. Элементы релятивистской механики.	Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия и импульс в релятивистской динамике. Соотношение между энергией и импульсом.
	Молекулярная физика и термодинамика	
	Тема 2.1. Основы молекулярно–кинетической теории.	Основные понятия молекулярно–кинетической теории. Параметры состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно–кинетической теории идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Распределение молекул по

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ И ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	ДИДАКТИЧЕСКИЙ МИНИМУМ
		скоростям и энергиям.
	Тема 2.2. Основы термодинамики**.**	Внутренняя энергия идеального газа. Теплота. Теплоёмкость газов. Работа расширения. Первый закон термодинамики. Адиабатный процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование.
	Тема 2.3. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Реальные газы.	Явления переноса в термодинамически неравновесных системах: вязкость, теплопроводность, диффузия. Реальные газы. Межмолекулярные взаимодействия. Уравнение Ван–дер–Ваальса. Изотермы Ван–дер–Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
	Модуль 2.	
	Электричество и магнетизм	
	Тема 3.1. Электрическое поле в вакууме и в веществе.	Электрические заряды. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Поток вектора напряжённости. Теорема Остроградского–Гаусса и её применение к расчёту полей. Работа сил электростатического поля. Потенциал поля. Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое смещение. Теорема Остроградского–Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Проводники в электростатическом поле. Электроёмкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Постоянный ток, его основные характеристики. ЭДС источника тока. Сопротивление проводников. Законы Ома и Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной форме.
	Тема 3.2. Магнитостатика.	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био–Савара–Лапласа. Закон Ампера. Взаимодействие токов. Магнитный поток. Теорема Остроградского–Гаусса. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Виды магнетиков. Кривая намагничивания. Гистерезис.
	Тема 3.3. Основы классической электродинамики.	Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея–Максвелла. Самоиндукция. Индуктивность контура. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Электромагнитные волны. Шкалы электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Поток энергии электромагнитной волны. Вектор

№ п/п	НАИМЕНОВАНИЕ МОДУЛЯ И ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ	ДИДАКТИЧЕСКИЙ МИНИМУМ
		Умова–Пойнтинга.
	Оптика	
	Тема 4.1. Волновая оптика	Принцип Гюйгенса. Интерференция света. Интерференция света от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Использование интерференции света в науке и технике. Дифракция света. Метод зон Френеля. Прямолинейность распространения света. Дифракционная решётка. Дифракция на пространственной решётке. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
	Тема 4.2. Квантовая природа излучения	Тепловое излучение. Квантовая гипотеза Планка. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона. Энергия и импульс фотонов. Давление света. Корпускулярно–волновой дуализм природы света.
	Основы физики атома и атомного ядра	
	Тема 5.1. Элементы квантовой механики	Корпускулярно–волновой дуализм свойств вещества. Гипотеза де Бройля. Соотношения неопределённостей Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.
	Тема 5.2. Основы квантовой природы атома	Спектр атома водорода. Водородоподобные атомы в квантовой механике. Энергетические уровни. Квантовые числа. Спин электрона. Принцип Паули. Рентгеновское излучение и его виды. Закон Мозли.
	Тема 5.3. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц	Ядро атома и его характеристики. Ядерные силы. Взаимопревращения нуклонов. Модели ядра. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Особенности α– и β–распада. Гамма–излучение. Закон Бугера. Ядерные реакции и законы сохранения. Цепная реакция. Синтез атомных ядер. Элементарные частицы и их классификация. Античастицы.

5.2. Разделы и темы дисциплины (модуля) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего

1.	МОДУЛЬ 1. Механика, термодинамика		*	*	-	*		
2.	МОДУЛЬ 2. Электричество и магнетизм, оптика, квантовая механика, атомная и ядерная физика		*	*	-	*		

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинарских, практических и лабораторных занятий (работ)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Модуль 1	Изучение законов вращательного движения.	2	*	ОПК-1
2.	Модуль 1	Определение момента инерции тел методом колебаний.	2	*	ОПК-1
3.	Модуль 1	Определение ускорения свободного падения.	2	*	ОПК-1
4.	Модуль 2	Определение показателя степени в уравнении Пуассона методом Клемана–Дезорма.	2	*	ОПК-1
5.	Модуль 2	Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.	2	*	ОПК-1
6.	Модуль 2	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса.	2	*	ОПК-1
7.	Модуль 3	Определение скорости распространения звука методом стоячих волн.	2	*	ОПК-1
8.	Модуль 3	Исследование электростатического поля.	2	*	ОПК-1
9.	Модуль 3	Определение напряженности магнитного поля Земли с помощью тангенс–гальванометра.	2	*	ОПК-1
10.	Модуль 3	Определение удельного сопротивления проводника.	2	*	ОПК-1

11.	Модуль 4	Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки.	2	*	ОПК-1
12.	Модуль 4	Изучение явления поляризации света.	2	*	ОПК-1
13.	Модуль 4	Определение чувствительности фотоэлемента.	2	*	ОПК-1
14.	Модуль 5	Градуирование спектроскопа и определение постоянной Планка.	2	*	ОПК-1
15.	Модуль 5	Определение потенциалов возбуждения (Опыт Франка–Герца).	2	*	ОПК-1
16.	Модуль 5	Определение слоя половинного ослабления гамма–излучения в веществе.	2	*	ОПК-1

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	**Модуль 1.**	1. Изучение тем лекций	-	п.7	
2		2. Подготовка к лабораторным занятиям	Протокол	п.7	
3		3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	Конспект лекции	п.7	
4		4. Подготовка к тестированию по модулю	-	п.7	
5		5. Подготовка к рубежному контролю	-	п.7	
6	**Модуль 2.**	1. Изучение тем лекций	-	п.7	
7		2. Подготовка к лабораторным занятиям	Протокол	п.7	
8		3. Изучение тем, вынесенных на	Конспект лекции	п.7	

		самостоятельное изучение			
9		4. Подготовка к тестированию по модулю	-	п.7	
10		5. Подготовка к рубежному контролю	-	п.7	
11		**Подготовка к промежуточной аттестации – зачету**		п.7	

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При изучении курса необходимо добиться полного и сознательного усвоения теоретических основ физики, научится применять теорию к решению задач.

Приступая к изучению каждого нового раздела курса, прежде всего, следует ознакомиться с содержанием темы по программе и методическим указаниям, уяснить объем темы и последовательность рассматриваемых в ней вопросов.

При изучении физики рекомендуется просматривать весь материал темы, чтобы составить о нем первоначальное представление.

Приступая впервые к работе над учебником, необходимо предварительно ознакомится с ним. Оглавление книги укажет на её содержание, предисловие и введение дадут представление о содержании книги, а беглый просмотр поможет узнать, какие в книге имеются таблицы, схемы, графики и другой иллюстративный материал.

При работе над книгой студенту необходимо выделять в тексте главное, разбираться в закономерностях, выводах формул. При чтении книги нужно внимательно рассматривать имеющийся в ней иллюстративный материал.

Закончив изучение темы, прежде чем переходить к следующей, следует ответить на вопросы и тесты по данной теме, помещенные в конце соответствующей главы и предназначенные для самопроверки приобретенных знаний. Изучение материала учебника должно сопровождаться выполнением содержащихся в нем (или методических указаниях) упражнений и решением задач, относящихся к рассматриваемой теме.

В начале каждого учебного года студент–заочник должен выяснить, сколько контрольных работ по физики полагается выполнить. В случае каких–либо затруднений в самостоятельной работе студент всегда может обратиться за консультацией к преподавателю в письменной форме или устно.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой. – 4-е изд., испр. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. – 560 с. : ил. – (Среднее профессиональное образование).
2. Физика : учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 581 с.
3. Физика: Учебник / Демидченко В.И., – 6-е изд. – М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 584 с.: 60х90 1/16. – (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010079-1

4. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика / Никеров В.А. – М.: Дашков и К, 2017. – 136 с.: ISBN 978-5-394-00691-3 – Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/415061
5. Физика. Современный курс / Никеров В.А., – 3-е изд. – М.: Дашков и К, 2018. – 452 с.: ISBN 978-5-394-02928-8
6. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. – 4-е изд., испр. и доп. – М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 248 с.

б) дополнительная литература

1. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 2008.
2. Гладской В.М., Дмитриева В.Ф., Калугина Л.И. и др. Физика. Ч.3. Учебно–методическое пособие. – М.: МГУТУ, 2009.
3. Гладской В.М., Самойленко П.И., Самсонов Г.А. Физика. Ч.4. Учебно–методическое пособие. – М.: МГУТУ, 2010.
4. Гладской В.М., Дмитриева В.Ф., Калугина Л.И., Самойленко П.И. Физика. Учебно–методические указания по проведению практических занятий для студентов дневной формы обучения. – М.: МГУТУ, 2006.
1. Гладской В.М., Дмитриева В.Ф., Калугина Л.И. и др. Физика. Ч.1. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Лабораторный практикум. – М.: МГУТУ, 2006.
2. Гладской В.М., Дмитриева В.Ф., Калугина Л.И. и др. Физика. Ч.2. Электростатика. Электрический ток. Электромагнетизм. Лабораторный практикум. – М.: МГУТУ, 2007.
3. Гладской В.М., Дмитриева В.Ф., Калугина Л.И. и др. Физика. Ч.3. Волновая оптика, квантовая оптика. Атомная и ядерная физика. Лабораторный практикум. – М.: МГУТУ, 2007.
4. Детлаф А.А., Яворский Ю.М. Курс физики. – М.: Академия, 2009.

в) программное обеспечение

1. Операционные системы Windows, стандартные офисные программы, компьютеры с выходом в Интернет. Компьютерные программы для численного моделирования физических явлений.

г) полнотекстовые базы данных

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM
   http://znanium.com/index.php?logout=1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Для проведения лабораторных занятий используются специализированные лаборатории, приборы и оборудование, учебный класс для самостоятельной работы по дисциплине, оснащенный компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и имеющий выход в Интернет, а также лабораторию, оснащѐнную аудиовизуальной техникой для презентаций студенческих работ. В табл. представлен перечень материально–технического обеспечения лабораторного практикума по дисциплине

№№ п/п	Рекомендуемое материально–техническое обеспечение дисциплины
1	Маятник Обербека для лабораторной работы по механике «Изучение законов вращательного движения».
2	Установка для лабораторной работы по механике «Определение момента инерции тел методом колебаний»
3.	Установка для лабораторной работы по молекулярной физике «Определение коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса»

4	Установка для лабораторной работы по электричеству и магнетизму «Исследование электростатического поля»
5	Установка для лабораторной работы по электричеству и магнетизму «Определение напряженности магнитного поля»
6	Установка для лабораторной работы по оптике «Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки»
7	Компьютерный класс с выходом в Интернет, оснащенный электронными учебно–методическими пособиями.
8.	Компьютерные программы для численного моделирования физических явлений.

9. Образовательные технологии:

При изучении курса необходимо добиться полного и сознательного усвоения теоретических основ физики, научится применять теорию к решению задач.

Приступая к изучению каждого нового раздела курса, прежде всего, следует ознакомиться с содержанием темы по программе и методическим указаниям, уяснить объем темы и последовательность рассматриваемых в ней вопросов.

При изучении физики рекомендуется просматривать весь материал темы, чтобы составить о нем первоначальное представление.

Приступая впервые к работе над учебником, необходимо предварительно ознакомится с ним. Оглавление книги укажет на её содержание, предисловие и введение дадут представление о содержании книги, а беглый просмотр поможет узнать, какие в книге имеются таблицы, схемы, графики и другой иллюстративный материал.

При работе над книгой студенту необходимо выделять в тексте главное, разбираться в закономерностях, выводах формул. При чтении книги нужно внимательно рассматривать имеющийся в ней иллюстративный материал.

Закончив изучение темы, прежде чем переходить к следующей, следует ответить на вопросы и тесты по данной теме, помещенные в конце соответствующей главы и предназначенные для самопроверки приобретенных знаний. Изучение материала учебника должно сопровождаться выполнением содержащихся в нем (или методических указаниях) упражнений и решением задач, относящихся к рассматриваемой теме.

В начале каждого учебного года студент–заочник должен выяснить, сколько контрольных работ по физики полагается выполнить. В случае каких–либо затруднений в самостоятельной работе студент всегда может обратиться за консультацией к преподавателю в письменной форме или устно.

5. Оценочные средства (ОС):

По дисциплине «Физика» проводится непрерывный контроль знаний студентов: входной, текущий, рубежный и промежуточная аттестация – зачет.

Входной контроль проводится по остаточным знаниям, ранее изученных дисциплин (физика, математика и химия в объеме базового компонента общеобразовательной школы).

Текущий контроль проводится по каждой теме лабораторного занятия с целью определения уровня самостоятельной работы студента над учебным материалам дисциплины. Текущий контроль осуществляется преподавателем в начале занятия в течение отведённого времени и ставит своей целью определить готовность студента к выполнению практических заданий. Контроль текущих знаний проводится на занятиях в форме устного или письменного опроса. Объектами текущего контроля при изучении дисциплины являются: посещение лекций; подготовка и качество выполнения лабораторных работ. Результаты текущего контроля влияют на рейтинг студента.

Рубежный контроль в форме тестирования проводится после изучения каждого модуля дисциплины. Цель – выявить уровень знаний студентов по материалу изученного

модуля дисциплины. При этом используются информационные технологии. Результаты рубежного контроля влияют на итоговый рейтинг студента.

Для студентов–заочников формой рубежного контроля и итогов самостоятельной работы являются контрольные работы, выполняемые по тематике каждого модуля. Общее количество контрольных работ соответствует количеству модулей дисциплины.

БАЛЬНО-РЕЙТЕНГОВАЯ СИСТЕМА

Максимальная сумма рейтинговых баллов, которая может быть начислена студенту по учебной дисциплине, составляет 100.

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий Контроль (контрольная работа, тест, устный опрос)	Рубежный контроль	Сумма баллов
Экзамен, зачет с оценкой	30-70	20-30	60-100
Зачет	40-80	10-20	60-100

Рейтинг студента в семестре по дисциплине складывается из рейтинговых баллов, которыми преподаватель в течение семестра оценивает посещение учебных занятий, его текущую работу на лекционных и практических занятиях и самостоятельную работу, результаты тестов, устных опросов, защиты лабораторных работ, премиальных и штрафных баллов.

Рубежный рейтинг студента по дисциплине складывается из оценки в рейтинговых баллах ответа на экзамене (зачете).

Преподаватель, осуществляющий проведение практических занятий, доводит до сведения студентов на первом занятии информацию о формировании рейтинга студента и рубежного рейтинга.

По окончании семестра каждому студенту выставляется его рейтинговая оценка текущей успеваемости, которая является оценкой посещаемости занятий, активности на занятиях, качества самостоятельной работы.

Студент допускается к мероприятиям промежуточной аттестации, если его рейтинговая оценка текущей успеваемости (без учета премиальных рейтинговых баллов) не менее:

- по дисциплине, завершающейся экзаменом - 30 рейтинговых баллов;
- по дисциплине, завершающейся зачетом - 40 рейтинговых баллов.

Студенты, не набравшие минимальных рейтинговых баллов по учебной дисциплине, проходят процедуру добора баллов.

Максимальная рейтинговая оценка текущей успеваемости студента за семестр по результатам текущей работы и текущего контроля знаний (без учета премиальных баллов) составляет:

- 70 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся экзаменом;
- 80 рейтинговых баллов для дисциплин, заканчивающихся зачетом.

Ответ студента может быть максимально оценен:
на экзамене в 30 рейтинговых баллов;
на зачете в 20 рейтинговых баллов.

Для приведения рейтинговой оценки к аттестационной (пятибалльный формат) используется следующая шкала:

Аттестационная оценка по дисциплине	Рейтинг студента по дисциплине (включая премиальные баллы)
«отлично»	90- 100 баллов
«хорошо»	70 - 89 баллов
«удовлетворительно»	60 - 69 баллов
«неудовлетворительно»	менее 60 баллов
«зачтено»	от 60 баллов и выше
«не зачтено»	менее 60 баллов

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене или зачете с оценкой менее чем в 20 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «неудовлетворительно».

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на зачете менее чем в 10 рейтинговых баллов считается неудовлетворительным (независимо от рейтинга студента в семестре). В этом случае в зачетно-экзаменационную ведомость в графе «Аттестационная оценка» проставляется «не зачтено».

Преподавателю предоставляется право начислять студентам премиальные баллы за активность (участие в научных конференциях, конкурсах, олимпиадах, активная работа на аудиторных занятиях, публикации статей, работа со школьниками, выполнение заданий повышенной сложности, изготовление наглядных пособий и т.д.) в количестве, не превышающем 20 рейтинговых баллов за семестр. Премиальные баллы не входят в сумму рейтинга текущей успеваемости студента, а прибавляются к ним.

5.1. Оценочные средства для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

МОДУЛЬ 1.

1.Основы кинематики поступательного движения.

1. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению мгновенной скорости:

а) $< v > = \Delta s/\Delta t$; б) $\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt}$; в) $\mathbf{v} = \mathbf{a}t$; г) $\mathbf{v} = \mathbf{v}_0 + \mathbf{a}t$.

2. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению средней скорости:

а) $< v > = \Delta s/\Delta t$; б) $\mathbf{v} = \frac{d\mathbf{r}}{dt}$; в) $\mathbf{v} = \mathbf{a}t$; г) $\mathbf{v} = \mathbf{v}_0 + \mathbf{a}t$.

3. Какая из приведенных ниже формул соответствует определению тангенциального ускорения:

а) $a = dv/dt$; б) $a = \frac{v^2}{r}$; в) $a = \frac{v^2}{2s}$; г) $a = \Delta v/\Delta t$.

4. Какая из перечисленных ниже физических величин является скалярной:
а) сила; б) скорость; в) перемещение; г) ускорение; д) путь.

5. Какая из приведенных зависимостей пути от времени описывает равноускоренное прямолинейное движение:
а) $S = 2 + t$; б) $S = 1 + 2t + 5t^2$; в) $S = 3t + 2t^3$; г) $S = 3t^3 + 1$.

2.Динамика материальной точки и тела.

1. На тело, движущееся со скоростью v, на пути S действует сила F под углом α к направлению движения. Может ли быть при этом работа силы отрицательной?
а) Не может; б) может, если модуль скорости очень мал; в) может, если α = 0; г) может, если 900< α <2700.

2. Какая из приведенных ниже формул выражает второй закон Ньютона:
а) $F = G\frac{m_1 m_2}{r^2}$; б) $F = \mu N$; в) $F = -k\Delta x$; г) $F = \frac{d(m v)}{dt}$.

3. Какая физическая величина измеряется в джоулях:
а) сила; б) работа; в) мощность; г) энергия; д) вес.

4. Какая из приведенных ниже формул определяет кинетическую энергию тела массой m движущегося со скоростью v:
а) $\frac{mv}{2}$; б) $\frac{mv^2}{2}$; в) $\frac{m}{2v^2}$; г) mv; д) $\frac{mv}{4}$.

3.Кинематика и динамика вращательного движения.

1. Чему равен момент инерции тонкого стержня относительно оси, проходящей перпендикулярно стержню на расстоянии ¼ длины от его конца:
а) $m\ell^2/12$; б) $m\ell^2/3$; в) $m\ell^2/5$; г) $2m\ell^2/5$; д) $7\,m\ell^2/48$.

2. Чему равна кинетическая энергия поступательного движения шара, скатывающегося без трения с наклонной плоскости высотой h, в конце наклонной плоскости:
а) mgh; б) 5mgh/7; в) mgh/2; г) mgh/4; д) 3mgh/5.

3. От чего зависит момент инерции тела, вращающегося относительно закрепленной оси:
а) от момента приложенных сил; б) от распределения массы относительно оси вращения; в) от углового ускорения.

4.Физический смысл момента инерции:
а) произведение силы на плечо; б) произведение момента силы на время действия; в) мера инертности во вращательном движении.

5. Какая из приведенных ниже формул определяет кинетическую энергию тела при вращательном движении:
а) $I\omega^2/2$; б) $I^2\omega/2$; в) $I\omega^2$; г) $I\omega$; д) $I^2\omega^2$.

5.Элементы специальной теории относительности.

1. Является ли система координат, связанная с вращающимся телом, инерциальной системой отсчета:
а) да; б) нет; в) да, если скорость вращения постоянна.

2. Какая из приведенных ниже формул определяет кинетическую энергию в релятивистской механике:
а) E=mv2/2; б) E=mc2; в) E= m0c2; г) T=mc2 – m0c2.

3. Какая из приведенных ниже формул определяет полную энергию в релятивистской механике:
а) E=mv2/2; б) E=mc2; в) E0= m0c2; г) T=mc2–m0c2.

4. Какая из приведенных ниже формул определяет импульс в релятивистской механике:
а) p=m0v; б) $p = \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$; в) $p = \frac{mv}{2}$; г) $p = \frac{mc}{2}$.

6.Основы физики колебаний.

1. Как называется движение, при котором траектория повторяется через одинаковые промежутки времени:
а) поступательное; б) вращательное; в) равномерное; г) колебательное;
д) свободное падение.

2. В каком виде колебаний наблюдается явление резонанса и при каких условиях:
а) вынужденные колебания при совпадении собственной частоты колебаний с частотой вынуждающей силы; б) вынужденные колебания при увеличении амплитуды колебаний периодически действующей силы; в) свободные колебания при совпадении их частоты с частотой свободных колебаний в другой системе; г) свободные колебания при совпадении их частоты с собственной частотой колебаний в системе.

3. Какие из перечисленных ниже условий необходимы для возникновения вынужденных механических колебаний:
а) существование одного положения равновесия тела в пространстве, в котором равнодействующая всех сил равна нулю; б) при смещении тела из положения равновесия равнодействующая сил должна быть отлична от нуля и направлена к положению равновесия; в) силы трения в системе должны быть малы; г) должна существовать внешняя сила, периодически действующая на тело.

4. Какая из приведенных формул определяет период колебаний математического маятника:
а) $T = \pi\sqrt{\frac{g}{l}}$; б) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$; в) $T = \sqrt{\frac{g}{l}}$; г) $T = 2\pi\sqrt{\frac{k}{m}}$; д) $T = \pi\sqrt{\frac{m}{k}}$.

5. Какая из приведенных формул определяет период колебаний физического маятника:
а) $T = \pi\sqrt{\frac{I}{mgl}}$; б) $T = 2\pi\sqrt{\frac{I}{mgl}}$; в) $T = \sqrt{\frac{I}{mgl}}$; г) $T = 2\pi\sqrt{\frac{mgl}{I}}$; д) $T = \pi\sqrt{\frac{mgl}{I}}$.

7.Волновые процессы.

1. В каких направлениях движутся частицы среды при распространении продольных механических волн:
а) только в направлении распространения волны; б) в направлениях, перпендикулярных направлению распространения волны; в) в направлении противоположном

распространению волны; г) по направлению распространения волны и противоположном; д) в любых направлениях.

2.Могут ли звуковые волны распространяться в вакууме:
а) могут, если волна поперечная; б) могут, если волна продольная; в) не могут.

3.Как зависит скорость распространения волны от её длины:
а) $\upsilon \sim \lambda$; б) $\upsilon \sim 1/\lambda$; в) $\upsilon \sim \sqrt{\lambda}$; г) $\upsilon \sim 1/\sqrt{\lambda}$; д) $\upsilon \sim 2\lambda^2$.

4.При каком условии будут наблюдаться пучности стоячей волны:
а) $2\pi x/\lambda = \pm(n + 1/2)\pi$; б) $2\pi x/\lambda = \pm(n + 1/4)\pi$; в) $2\pi x/\lambda = \pm n\pi$; г) $2\pi x/\lambda = \pm(n + 3/4)\pi$.

8.Элементы механики жидкостей.

1. При какой величине краевого угла наблюдается смачивание:
а) $\pi/3$; б) $2\pi/3$; в) π; г) $3\pi/5$.

2. Как зависит высота поднятия (опускания) жидкости в капилляре от его радиуса:
а) $h \sim R$; б) $h \sim \sqrt{R}$; в) $h \sim 1/\sqrt{R}$; г) $h \sim 1/R$.

3. Как зависит коэффициент вязкости жидкости от радиуса шарика при определении этого коэффициента по методу Стокса:
а) $\eta \sim r$; б) $\eta \sim r^2$; в) $\eta \sim 1/r$; г) $\eta \sim 1/r^2$; д) $\eta \sim \sqrt{r}$.

4. Как зависит число Рейнольдса от коэффициента вязкости жидкости:
а) $\mathrm{Re} \sim \eta$; б) $\mathrm{Re} \sim 1/\eta$; в) $\mathrm{Re} \sim \eta^2$; г) $\mathrm{Re} \sim \sqrt{\eta}$; д) $\mathrm{Re} \sim 1/\sqrt{\eta}$.

МОДУЛЬ 2.

1.Физические основы молекулярной физики.

1. Какой физический параметр x идеального газа определяется выражением $x = \upsilon RT/V$:
а) давление; б) количество теплоты; в) объем; г) масса газа; д) теплоемкость.

2. Как называется процесс изменения состояния идеального газа при постоянной температуре:
а) изотермический; б) адиабатный; в) изохорный; г) изобарный; д) равновесный.

3. Какая из приведенных формул определяет среднеквадратичную скорость молекул:
а) $\upsilon = \sqrt{2RT/\mathrm{M}}$; б) $\upsilon = \sqrt{3RT/\mathrm{M}}$; в) $\upsilon = \sqrt{8RT/\pi\mathrm{M}}$; г) $\upsilon = \sqrt{4RT/3\mathrm{M}}$; д) $\upsilon = \sqrt{3RT/2\mathrm{M}}$.

4. Какое значение температуры, выраженной в ^0C, соответствует температуре 50 К:
а) 323^0C; б) 223^0C; в) 50^0C; г) -50^0C; д) -223^0C.

5. Какое из приведенных уравнений определяет давление идеального газа:
а) $P = 3n_0kT/2$; б) $P = n_0kT$; в) $P = n_0kT/3$; г) $P = 3n_0kT$; д) $P = n_0kT/2$.

2.Статистические распределения.

1. Чему равно число степеней свободы двухатомной молекулы:

а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.

2. Сколько степеней свободы приходится на вращательное движение у двухатомной молекулы:
а) 1; б) 2; в) 3; г) 4; д) 5.

3. Какое из приведенных выражений определяет наиболее вероятную скорость:
а) $\upsilon = \sqrt{2RT/\mathrm{M}}$; б) $\upsilon = \sqrt{3RT/\mathrm{M}}$; в) $\upsilon = 8\sqrt{2RT/\pi\mathrm{M}}$; г) $\upsilon = \sqrt{4RT/3\mathrm{M}}$; д) $\upsilon = \sqrt{3RT/2\mathrm{M}}$.

4. Какое из приведенных выражений является функцией распределения Больцмана:
а) $n = n_0 \cdot e^{-\varepsilon_0/2kT}$; б) $n = n_0 \cdot e^{\varepsilon_0/kT}$; в) $n = n_0 \cdot e^{\varepsilon_0/2kT}$; г) $n = n_0 \cdot e^{-\varepsilon_0/kT}$; д) $n = n_0 \cdot e^{-2\varepsilon_0/kT}$.

3.Основы термодинамики.

1. Какая из приведенных формул определяет среднюю кинетическую энергию отдельной молекулы:
а) $\varepsilon = 3kT$; б) $\varepsilon = kT$; в) $\varepsilon = ikT/2$; г) $\varepsilon = 2kT$; д) $\varepsilon = 5kT/2$.

2. При каком из процессов работа расширения газа равна нулю:
а) изотермическом; б) изохорическом; в) адиабатном; г) изобарном; д) равновесном.

3. Для каких молекул отношение молярных теплоемкостей $C_p/C_v = 1{,}4$:
а) одноатомных; б) двухатомных; в) трехатомных; г) четырехатомных; д) таких молекул не существует.

4. Какое из приведенных выражений является уравнением адиабатного процесса:
а) $PV = const$; б) $V/T = const$; в) $P/T = const$; г) $PV^{\gamma} = const$; д) $TV^{\gamma} = const$.

5. Из каких процессов состоит цикл Карно:
а) изобарных и изохорных; б) изохорных и изотермических; в) изотермических и изобарных; г)изотермических и адиабатных; д) адиабатных и изохорных.

6. При каких процессах энтропия замкнутой системы возрастает:
а) обратимых; б) необратимых; в) равновесных; г) неравновесных; д) таких процессов не существует.

3.Реальные газы.

1. При изменениях каких параметров системы наблюдаются отклонения свойств газа от идеального:
а) при повышении давления; б) при повышении температуры; в) при понижении давления; г) при понижении температуры; д) при повышении давления и понижении температуры.

2. Константа *a* в уравнении Ван–дер–Ваальса учитывает:
а) изменение объема; б) изменение температуры; в) внутреннее давление; г) изменение потенциальной энергии молекул; д) силу отталкивания молекул.

3. Константа *b* в уравнении Ван–дер–Ваальса учитывает:
а) изменение объема; б) изменение температуры; в) внутреннее давление; г) изменение потенциальной энергии молекул; д) силу отталкивания молекул.

4. Внутренняя энергия реального газа:
а) возрастает с увеличением температуры и объема; б) уменьшается с увеличением объема; в) уменьшается с увеличением температуры; г) возрастает с уменьшением объема; д) возрастает с увеличением температуры.

МОДУЛЬ 3.
1.Электростатика.

1. Отношение силы F к заряду Q выражает следующую характеристику электрического поля:
а) энергию; б) напряжённость; в) объёмную плотность энергии; г) электрическое смещение.

2. Отношение энергии электрического поля W к заряду Q выражает следующую характеристику электрического поля:
а) энергию; б) напряжённость; в) объёмную плотность энергии; г) энергическое смещение.

3. Связь между напряженностью E и потенциалом φ электрического поля определяется выражением:
а) $E = -grad\,\varphi$; б) $E = -\varphi^2$; в) $E = -\varphi^{-1}$; г) $E = \varepsilon\varphi$.

4. Отношение энергии W электрического поля к объёму V выражает следующую характеристику электрического поля:
а) энергию; б) напряжённость; в) объёмную плотность энергии;
г) потенциал; д) электрическое смещение.

5. При суперпозиции электрических полей напряжённость суммарного поля равна:
а) алгебраической сумме напряжённостей полей; б) геометрической сумме напряжённостей полей; в) арифметической сумме напряжённостей полей; г) произведению напряжённостей полей; д) нулю.

6.При суперпозиции электрических полей потенциал суммарного поля равен:
а) алгебраической сумме потенциалов; б) геометрической сумме потенциалов;
в) арифметической сумме потенциалов; г) произведению потенциалов;
д) нулю.

7.Циркуляция вектора напряжённости электрического поля, созданного зарядом Q, по замкнутому контуру равна:
а) Q; б) $Q/(\varepsilon\varepsilon_0)$; в) 2Q; г) нулю.
8. Поток вектора напряжённости электрического поля, созданного зарядом Q, сквозь замкнутую поверхность равен:
а) нулю; б) Q; в) $Q/(\varepsilon\varepsilon_0)$; г) $2Q/\varepsilon$.

9. Электроёмкость проводника зависит от:
а) формы проводника; б) геометрических размеров проводника; в) от свойств окружающей среды; г) от наличия вблизи других проводников; д) не зависит от перечисленных параметров; е) зависит от всех перечисленных параметров.

10. Объёмная плотность энергии электрического поля определяется выражением:

а) $w = \varepsilon\varepsilon_0 E^2/2$; б) $w = E^2/(2\,\varepsilon\varepsilon_0)$; в) $w = E^2\,\varepsilon\varepsilon_0$; г) $w = E^2/(\varepsilon\varepsilon_0)$.

2.Постоянный ток.

1. Отношение заряда Q, проходящего через поперечное сечение проводника за время t, к этому промежутку времени определяет следующую характеристику тока:
а) силу тока; б) плотность тока; в) направление тока; г) мощность тока.

2. Отношение силы тока I к площади поперечного сечения проводника S определяет:
а) силу тока; б) плотность тока; в) направление тока; г) мощность тока.

3. Какие из перечисленных условий необходимы для появления и существования электрического тока в данной среде:
а) наличие свободных носителей тока; б) существование в среде внешнего электрического поля; в) существование разности потенциалов между точками среды; г) наличие свободных носителей тока и существование внешнего электрического поля.

4. Какая из приведённых формул выражает закон Ома в интегральной форме для замкнутой цепи:
а) $I = \dfrac{U}{R}$; б) $I = \dfrac{\varepsilon}{R+r}$; в) $I = \dfrac{\varepsilon^2}{R^2+r^2}$; г) $I = \dfrac{\varepsilon^2}{R+r}$.

5. Какая из приведённых формул выражает закон Ома в интегральной форме для участка цепи:
а) $I = \dfrac{U}{R}$; б) $I = \dfrac{\varepsilon}{R+r}$; в) $I = \dfrac{\varepsilon^2}{R^2+r^2}$; г) $I = \dfrac{\varepsilon^2}{R+r}$.

6. Какая из приведённых формул выражает закон Джоуля–Ленца в интегральной форме:
а) $Q = I^2 Rt$; б) $Q = IRt^2$; в) $Q = IR^2 t$; г) $Q = IR^2 t^2$.

7. Какая из приведённых формул выражает закон Джоуля–Ленца в дифференциальной форме:
а) $w = \gamma E$; б) $w = \gamma^2 E$; в) $w = \gamma E^2$; г) $w = \gamma E^{-1}$.

3.Электромагнетизм.

1. Магнитные поля создаются:
а) покоящимися электрическими зарядами; б) движущимися упорядоченно электрическими зарядами; в) заряженными пластинами; г) заряженными телами.

2. Основной характеристикой магнитного поля является:
а) вектор магнитной индукции; б) сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током; в) магнитный поток.
По какой из приведенных ниже формул вычисляется значение силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле:
а) $F = QE$; б) $F = IBl\sin\alpha$; в) $F = Q\upsilon B\sin\alpha$; г) $F = ma$.

3. По какому правилу определяется направление силы, действующей на движущийся в магнитном поле заряд:
а) правилу правой руки; б) правилу левого винта; в) правилу Ленца; г) правилу левой руки.

4. Циркуляция вектора напряжённости магнитного поля, созданного $w = IL$ проводником с током I равна:
а) нулю; б) $2\pi I$; в) I; г) I^2.

5. Поток вектора магнитной индукции **B** сквозь замкнутую поверхность S равен:
а) $\mu\mu_0 B$; б) нулю; в) $\frac{B}{\mu\mu_0}$; г) B^2.

6. Каким из приведённых ниже выражений определяется ЭДС индукции для движущихся в магнитном поле проводников:
а) $\varepsilon = -\frac{d\Phi}{dt}$; б) $\varepsilon = IB\upsilon\sin\alpha$; в) $\varepsilon = LI\sin\alpha$; г) $\varepsilon = \frac{LI^2}{2}$.

7.Объёмная плотность энергии магнитного поля, создаваемого током I в соленоиде с индуктивностью L, определяется выражением:
а) $w = IL$; б) $w = IL^2$; в) $w = I^2 L/2$; г) $w = 2 I^2 L$.
Объёмная плотность энергии магнитного поля определяется выражением:
а) $w = BH/2$; б) $w = \mu\mu_0 B^2/2$; в) $w = H^2/(2\mu\mu_0)$; г) $w = B/(2H)$.

МОДУЛЬ 4.
1.Волновая оптика.

1. Интерференционные максимумы наблюдаются при разности хода двух волн δ равном:
а) $\delta = \kappa\lambda$; б) $\delta = (2\kappa - 1)\frac{\lambda}{2}$; в) $\delta = (2\kappa + 1)\frac{\lambda}{2}$; г) $\delta = \frac{\kappa\lambda}{2}$.

2. Интерференционные минимумы наблюдаются при разности хода двух волн δ равном:
а) $\delta = \kappa\lambda$; б) $\delta = (2\kappa - 1)\frac{\lambda}{2}$; в) $\delta = (2\kappa + 1)\frac{\lambda}{2}$; г) $\delta = \frac{\kappa\lambda}{2}$.

3. Ширина интерференционных полос Δx в опыте Юнга определяется выражением:
а) $\Delta x = \frac{l \cdot \lambda}{2\alpha}$; б) $\Delta x = \frac{2l \cdot \lambda}{\alpha}$; в) $\Delta x = \frac{l \cdot \lambda}{\alpha}$; г) $\Delta x = \frac{3l \cdot \lambda}{2\alpha}$.

4. Главные дифракционные максимумы κ–го порядка (κ=1, 2, 3, …) на одиночной щели шириной a наблюдаются под углами φ, удовлетворяющими условию:
а) $\sin\varphi = \frac{\kappa\lambda}{\mathrm{a}}$; б) $\sin\varphi = (2\kappa - 1)\frac{\lambda}{2\mathrm{a}}$; в) $\sin\varphi = \frac{2\kappa\lambda}{\mathrm{a}}$; г) $\sin\varphi = \frac{\kappa\lambda}{2\mathrm{a}}$.

5. Главные дифракционные минимумы κ–го порядка (κ=1, 2, 3, …) на одиночной щели шириной a наблюдаются под углами φ, удовлетворяющими условию:
а) $\sin\varphi = \frac{\kappa\lambda}{\mathrm{a}}$; б) $\sin\varphi = (2\kappa - 1)\frac{\lambda}{2\mathrm{a}}$; в) $\sin\varphi = \frac{2\kappa\lambda}{\mathrm{a}}$; г) $\sin\varphi = \frac{\kappa\lambda}{2\mathrm{a}}$.

6. Главные дифракционные максимумы κ–го порядка (κ=1, 2, 3, …) на дифракционной решётке с периодом c наблюдаются под углами φ, удовлетворяющими условию:
а) $\sin\varphi = \frac{\kappa\lambda}{2\mathrm{c}}$; б) $\sin\varphi = (2\kappa - 1)\frac{\lambda}{2\mathrm{c}}$; в) $\sin\varphi = \frac{2\kappa\lambda}{\mathrm{c}}$; г) $\sin\varphi = \frac{\kappa\lambda}{\mathrm{c}}$.

7. Главные дифракционные минимумы *к*–го порядка (*к*=1, 2, 3, …) на дифракционной решётке с периодом *с* наблюдаются под углами φ, удовлетворяющими условию:

а) $\sin\varphi = \frac{\kappa\lambda}{c}$; б) $\sin\varphi = (2\kappa - 1)\frac{\lambda}{2c}$; в) $\sin\varphi = \frac{2\kappa\lambda}{c}$; г) $\sin\varphi = \frac{\kappa\lambda}{2c}$.

8 . Формула Вульфа–Брегга для дифракции на пространственной решётке имеет вид:

а) $2\alpha\sin\theta = \frac{1}{2}\kappa\lambda$; б) $\alpha\sin\theta = 3\kappa\lambda$; в) $2\alpha\sin\theta = \kappa\lambda$; г) $2\alpha\sin\theta = 3\kappa\lambda$.

9. При падении луча естественного света на зеркальную поверхность диэлектрика под углом не равным нулю отражённый луч оказывается:
а) поляризованным частично; б) не поляризованным; в) поляризованным полностью при определённом угле падения.

10. При падении на анализатор луча поляризованного света интенсивностью I_0, плоскость поляризации которого составляет угол α с плоскостью поляризации анализатора, интенсивность I прошедшего луча определяется выражением:

а) $I = I_0\cos\alpha$; б) $I = \frac{1}{2}I_0\cos\alpha$; в) $I = I_0\cos^2\alpha$; г) $I = 2I_0\cos\alpha$.

11. При нормальной дисперсии света показатель преломления с уменьшением длины волны:
а) убывает; б) возрастает; в) равен нулю; г) остаётся постоянным.

МОДУЛЬ 5.
1.Квантовая природа излучения.

1. Какой универсальный закон природы выражает уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:
а) закон сохранения заряда; б) закон сохранения импульса; в) закон сохранения энергии; г) закон сохранения момента импульса.

2. Какая из приведенных формул определяет импульс фотона:
а) $p = h/\lambda$; б) $p = A/h\nu$; в) $p = c/h\nu$; г) $p = h\nu/A$.

3. Какая физическая величина определяется выражением $x = h\nu - A$:
а) красная граница фотоэффекта; б) задерживающее напряжение;
в) максимальная кинетическая энергия фотоэлектрона; г) импульс; д) мощность.

4. Закон Стефана–Больцмана определяет зависимость от температуры:
а) интегральной излучательной способности серого тела;
б) интегральной излучательной способности абсолютно чёрного тела;
в) спектральной плотности энергетической светимости абсолютно чёрного тела; г) поглощательной способности абсолютно чёрного тела.

5. Первый закон Вина утверждает, что максимум энергетической светимости абсолютно чёрного тела с увеличением температуры смещается:
а) в область низких частот; б) в область бóльших длин волн; в) в область высоких частот; г) в область меньших длин волн; д) не изменяет своего положения.

6. По гипотезе Планка энергия кванта электромагнитного излучения равна:
а) $\varepsilon = h\nu$; б) $\varepsilon = \frac{hc}{\lambda}$; в) $\varepsilon = hc\lambda$; г) $\varepsilon = \frac{h\nu}{c}$.

7. Изменение длины волны гамма–фотона при комптоновском рассеянии зависит от:
а) массы покоя рассеивающей частицы; б) энергии налетающего фотона;
в) энергии рассеянного фотона; г) угла рассеяния.

2.Основы физики атома.

1. Какие из приведенных ниже утверждений соответствуют смыслу постулатов Бора?
а) В атоме электроны движутся по круговым орбитам и излучают при этом электромагнитные волны.
б) Атом может находиться только в одном из стационарных состояний, в этих состояниях атом энергию не излучает.
в) При переходе из одного стационарного состояния в другое атом поглощает или изучает квант электромагнитной энергии.

2. При переходе электрона между какими стационарными атомными орбитами в спектре водорода в серии Бальмера наблюдается квант с наименьшей частотой:
а) со второй на первую; б) с третьей на вторую; в) с третьей на первую;
г) с четвертой на вторую.

3.Элементы физики атомного ядра.

1. Из возбуждённого атомного ядра в результате самопроизвольного превращения вылетело ядро атома гелия. Какому виду радиоактивного превращения соответствует этот процесс:
а) альфа–распад; б) бета–распад; в) гамма–излучение; г) протонная радиоактивность; д) цепная реакция.

2. Числом каких частиц в ядре отличаются изотопы друг от друга:
а) электронов; б) протонов; в) нейтронов; г) протонов и нейтронов; д) протонов и электронов.

3.Чем определяется количество нейтронов в ядре:
а) A; б) Z; в) A–Z; г) $(A–Z)^2$.

4. Число не распавшихся радиоактивных ядер уменьшается со временем:
а) по линейному закону; б) обратно пропорционально времени;
в) по экспоненциальному закону; г) по логарифмическому закону.

5.2. Оценочные средств текущего контроля формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета (могут быть в виде тестов, ситуационных задач, деловых и ролевых игр, диспутов, тренингов и др. Назначение оценочных средств ТК – выявить сформированность компетенций – указать каких конкретно).

1. Механическое движение. Система отсчёта. Материальная точка. Траектория, путь и перемещение. Скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие

ускорения.

2. Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями. Период и частота вращения.

3. Первый закон Ньютона и инерциальные системы отсчёта. Сила. Второй закон Ньютона. Масса. Импульс. Третий закон Ньютона.

4. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Импульс системы и закон его изменения. Замкнутая система и закон сохранения импульса. Центр масс и закон его движения.

5. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Закон изменения момента импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса.

6. Момент импульса твёрдого тела относительно оси вращения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.

7. Работа силы. Работа при вращательном движении. Мощность. Кинетическая энергия, закон её изменения. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твёрдого тела.

8. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии.

9. Принцип относительности и принцип постоянства скорости света. Относительность длин и промежутков времени. Преобразования Лоренца и Галилея. Сложение скоростей.

10. Основной закон релятивистской динамики. Релятивистский импульс и релятивистская масса. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Полная энергия и энергия покоя.

11. Описание движения жидкости. Линии тока. Стационарное течение. Уравнение неразрывности. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли, Статистическое и динамическое давление.

12. Вязкость (внутреннее трение). Закон внутреннего трения Ньютона. Динамическая и кинетическая вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольда.

13. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы. Макроскопические параметры. Равновесное и неравновесное состояние. Уравнение состояния идеального газа.

14. Давление идеального газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.

15. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя кинетическая энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.

16. Скорости теплового движения молекул. Распределение Максвелла. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости.

17. Концентрация молекул в потенциальном силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

18. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты. Теплоёмкость. Удельная и молярная теплоёмкости.

19. Изопроцессы в идеальном газе. Работа газа в изопроцессах. Изохорная и изобарная теплоёмкости идеального газа. Уравнение Майера.

20. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа идеального газа в адиабатном процессе.

21. Энтропия. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.

22. Циклические процессы. Работа цикла. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Тепловые двигатели и холодильные машины.

23. Диффузия. Взаимная диффузия и самодиффузия. Диффузионный поток. Закон Фика.

24. Теплопроводность. Тепловой топок. Закон Фурье. Температуропроводность.

25. Электрические заряды. Элементарный заряд. Дискретность заряда. Инвариантность заряда. Закон сохранения заряда. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля.

26. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.

27. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчёту электрического поля.

28. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала с напряжённостью.

29. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем электростатическом поле. Момент сил, действующих на диполь. Энергия диполя во внешнем поле.

30. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Электронная, ориентационная и ионная поляризации. Поляризованность. Поляризованные заряды.

31. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.

32. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике. Электроёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.

33. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия конденсатора. Объёмная плотность энергии электростатического поля.

34. Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила и напряжение; Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.

35. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.

36. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Причина электрического сопротивления. Температурная зависимость сопротивления. Сверхпроводимость.

37. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.

38. Сила Ампера. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.

39. Контур с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур. Магнитный момент. Энергия контура с током в магнитном поле.

40. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля.

41. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции (закон полного тока) для магнитного поля. Применение закона полного тока к расчёту магнитного поля.

42. Магнитное поле длинного соленоида. Потокосцепление. Индуктивность, Индуктивность длинного соленоида.

43. Индукция токов в движущихся проводниках. Электродвижущая сила индукции. Вращение рамки в магнитном поле. Генераторы переменного тока.

44. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.

45. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объёмная плотность энергии магнитного поля.

46. Магнитные моменты атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.

47. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис, Остаточное намагничивание. Коэрцитивная сила. Магнитная проницаемость ферромагнетика.

48. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме. Физический смысл уравнений Максвелла. Материальные уравнения.

49. Гармонические колебания. Амплитуда, циклическая частота и фаза колебаний. Скорость, ускорение и энергия гармонических колебаний материальной точки.

50. Собственные колебания пружинного, физического и математического маятника.

51. Собственные колебания в электрическом контуре без активного сопротивления. Формула Томсона, Электрическая и магнитная энергия контура.

52. Сложение гармонических колебаний одного направления. Случай одинаковых частот. Амплитуда результирующего колебания. Случай близких частот. Частота биений.

53. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты. Эллиптически, циркулярно и линейно поляризованные колебания.

54. Затухающие колебания при наличии трения. Амплитуда и частота колебаний. Коэффициент затухания и время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.

55. Затухающие колебания в электрическом контуре с активным сопротивлением. Коэффициент затухания и частота колебаний. Добротность колебательного контура.

56. Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Время установления колебаний. Амплитуда вынужденных колебаний. Резонанс. Резонансная частота.

57. Вынужденные колебания в электрических цепях, переменный ток. Индуктивное и ёмкостное сопротивление. Реактивное и полное сопротивление. Мощность переменного тока.

58. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Длина волны. Уравнение плоской гармонической волны. Волновое висло. Фазовая скорость волны. Скорость звука в газах.

59. Электромагнитные волны и их основные свойства. Скорость электромагнитных волн. Энергия и поток энергии электромагнитной волны. Интенсивность волны.

60. Принцип суперпозиции волн. Волновой пакет. Групповая скорость и её связь с фазовой скоростью. Дисперсия волн.

61. Интерференция волн. Когерентность. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны. Узлы и пучности стоячей волны.

62. Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Интерференционная картина от двух когерентных источников.

63. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.

64. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии.

65. Дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решётке. Разрешающая способность дифракционной решётки.

66. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решётке. Формула Вульфа-Брегга.

67. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

68. Двойное лучепреломление. Обыкновенный и необыкновенный лучи. Поляризаторы. Закон Малюса.

69. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Сахариметрия.

70. Дисперсия света. Дисперсия вещества. Области нормальной и аномальной дисперсии. Поглощение света. Закон Бугера.

71. Тепловое излучение. Испускательная и поглощательная способность. Чернов тело. Закон Кирхгофа. Распределение энергии в спектре излучения черного тела. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

72. Квантовая природа излучения и поглощения света атомами. Правило частот Бора. Фотоны. Энергия и импульс фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм свойств электромагнитного излучения.

73. Фотоэффект. Внешний фотоэффект и его вольтамперная характеристика. Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов. Работа выхода и красная граница фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.

74. Эффект Комптона. Законы сохранения энергии и импульса при рассеянии фотона на свободном электроне. Изменение длины волны рассеянного излучения. Комптоновская длина волны электрона.

75. Давление света. Объяснение давление света с точки зрения волновой и квантовой теории.

76. Волновые свойства частиц вещества. Дифракция электронов на кристаллах. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Объяснение устойчивости атома.

77. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Операторы физических величин.

78. Частица в одномерной прямоугольной бесконечно глубокой потенциальной яме. Квантование энергии. Принцип соответствия Бора.

79. Линейный гармонический осциллятор. Энергетические уровни. Энергия нулевых колебаний. Правила отбора.

80. Проникновение частицы через потенциальный барьер (туннельный эффект). Объяснение туннельного эффекта.

81. Атом водорода. Энергетические уровни. Главное. Орбитальное и магнитное квантовые числа. Момент импульса электрона. Пространственное квантование.

82. Спектр излечения атома водорода. Сериальные формулы. Правила отбора и спин фотона. Естественная ширина спектральных линий. Тонкая структура спектральных линий и спин электрона.

83. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Многоэлектронные атомы. Электронные оболочки и под оболочки. Заполнение оболочек и электронная конфигурация атома.

84. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение. Коротко волновая граница тормозного рентгеновского излучения. Рентгеновские спектры. Формула Мозли.

85. Молекулы. Физическая природа химической связи. Ионная и ковалентная связь. Энергетические уровни. Колебательная и вращательная структура уровней. Молекулярный спектр.

86. Энергетические зоны в кристаллах. Заполнение зон. Валентная зона и зона проводимости. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Электронный и дырочный полупроводник.

87. Колебания кристаллической решётки. Понятие о фотонах. Теплоёмкость кристаллов при низких температурах. Закон Дебая. Теплоёмкость кристаллов при высоких температурах. Закон Дюлонга и Пти.

88. Состав и характеристика атомного ядра. Изотопы, Дефект массы и энергия связи ядра. Зависимость удельной энергии связи от массового числа. Свойства ядерных сил.

89. Радиоактивность. Альфа-, бета- и гамма-излучения атомных ядер. Правила смещения. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного вещества.

90. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях. Энергия ядерной реакции. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер.

91. Элементарные частицы. Типы взаимодействия элементарных частиц. Лептоны и адроны. Кварки. Частицы и античастицы. Взаимопревращения элементарных частиц.

92. Физическая картина мира. Мега-, макро- и микромир. Веществ и поле. Атомно-молекулярное строение вещества. Элементарные частицы. Сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия.

12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями.

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн.

В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей.

Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Основной формой в дистанционном обучении является индивидуальная форма обучения. Главным достоинством индивидуального обучения для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья является то, что оно позволяет полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, следить за каждым его действием и операцией при решении конкретных задач; вносить вовремя необходимые коррекции как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя. Дистанционное обучение также обеспечивает возможности коммуникаций не только с преподавателем, но и с другими обучаемыми, сотрудничество в процессе познавательной деятельности.

При изучении дисциплины используются следующие организационные мероприятия:

- использование возможностей сети «Интернет» для обеспечения связи с обучающимися, предоставления им необходимых материалов для самостоятельного изучения, контроля текущей успеваемости и проведения тестирования.
- проведение видеоконференций, лекций, консультаций, и т.д. с использованием программ, обеспечивающих дистанционный контакт с обучающимся в режиме реального времени.
- предоставление электронных учебных пособий, включающих в себя основной материал по дисциплинам включенным в ОП.
- проведение занятий, консультаций, защит курсовых работ и т.д. на базе консультационных пунктов обеспечивающих условия для доступа туда лицам с ограниченными возможностями.
- предоставление видеолекций, позволяющих изучать материал курса дистанционно.
- использование программного обеспечения и технических средств, имеющих функции адаптации для использования лицами с ограниченными возможностями.

13. Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Реквизиты документа об утверждении изменения	Дата введения изменения
1.	Утверждена и введена в действие решением кафедры *Пищевые технологии и оборудование* на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *19.03.02 Продукты питания из растительного сырья* (бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1041 от 17.08.2020	Протокол заседания кафедры № 9 от «21» мая 2021года	01.09.2021г.
2.	Актуализирована на основании приказа Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 и введена в действие в действие решением кафедры *Пищевые технологии и оборудование*	Протокол заседания кафедры No 1 от «30» августа 2021 года	01.09.2021г.
3.	Актуализирована на основании приказаМинобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 и введена в действие в действие решением кафедры «Пищевые технологии и оборудование»	Протокол заседаниякафедры No 2 от «24» февраля 2022 года	24.02.2022 г.
4.	*	Протокол заседания кафедры № ____ от «____» сентября 20____ года	__.__.____

* Типовые примеры содержание изменений в РПД:

Причины, повлекшие изменения	Примерная формулировка
РПД не изменялась	Утверждено экспертное заключение об актуальности рабочей программы учебной дисциплины «Наименование учебной дисциплины» по направлению подготовки Ши.фр.НП Наименование направления подготовки (уровень образования)
Вступил в силу новый нормативно-правовой акт, вносящий принципиальные изменения в образовательную деятельность. *Например, 01.09.2013 г. вступил в силу новый Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»*	Внесены изменения в связи с вступлением в силу с дд.мм.20гг наименование нормативно-правового акта с указанием его реквизитов
Переход на новые стандарты, если приказом Минобрнауки России отменены ранее действовавшие. *Например, переход с ФГОС ВО(ФГОС 3++), на ФГОС ВО (ФГОС 3++)*	Актуализирована в соответствии с вступлением в силу Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки Ши.фр.НП Наименование направления подготовки (уровень образования), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от ДД.ММ.ГГГГ г. № _____
Внесены изменения под влиянием требований реального рынка труда, требований работодателей и проч.	Актуализирована с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социально сферы