

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ (ФИЛИАЛ)
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО
(ПЕРВЫЙ КАЗАЧИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**
(БИТУ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»)

Кафедра «Машины и аппараты пищевых производств»

«Утверждаю»

Директор БИТУ (филиал)

ФГБОУ ВО «МГУТУ

им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»

Е.В. Кузнецова

«29» июня 2023 г.



**Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.18 Теоретическая физика**

Направление подготовки 16.03.01 Техническая физика

Тип образовательной программы прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) подготовки техника и физика низких температур

Квалификация выпускника - бакалавр


Форма обучения очно-заочная

Год поступления - 2020

Рабочая программа дисциплины «**Теоретическая физика**» разработана на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **16.03.01 Техническая физика (уровень бакалавриата)**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 204, учебного плана по основной профессиональной образовательной программе высшего образования «Техника и физика низких температур».


Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана группой в составе: к.т.н. Сьянов Д.А., к.т.н., доцент Соловьёва Е.А., к.т.н. Р.Р. Максютов, А.А. Ларькина

Руководитель основной
профессиональной
образовательной программы
к.т.н., доцент кафедры «МАПП»


Сьянов Д.А.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины обсуждена и утверждена на заседании кафедры «Машины и аппараты пищевых производств», протокол № 11 от «29» июня 2023 года

И.о. заведующего кафедрой
«МАПП», к.т.н., доцент


Соловьёва Е.А.
(подпись)

Оглавление

1. Цели и задачи дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Требования к результатам освоения дисциплины	4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы (разделяется по формам обучения).....	5
5. Содержание дисциплины	6
5.1. Содержание разделов и тем дисциплины	6
5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.....	7
5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий	7
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. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	11
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
10. Образовательные технологии	12
11. Оценочные средства	13
12. Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями. ...	23
13. Лист регистрации изменений	Ошибка! Закладка не определена.

1. Цели и задачи дисциплины:

Цель учебной дисциплины заключается в формировании базового уровня знаний следующих разделов теоретической физики: механики, электродинамики, квантовой механики необходимого для проведения измерений и исследований физико-технических объектов с выбором технических средств измерений и обработки результатов в сфере производственной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

1. Формирование системы, знаний и умений по основным разделам классической и современной физики,
2. Развитие у обучающихся умения находить наиболее рациональные пути анализа и решения физических задач, имеющих практическое применение,
3. Формирование способности применять знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств,
4. Формирование способности планировать и проводить физический эксперимент, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности..

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Учебная дисциплина «**Теоретическая физика**» реализуется **базовой** части основной профессиональной образовательной программы «Техника и Теоретическая физика низких температур» по направлению подготовки 16.03.01 Техническая Теоретическая физика **очно--заочной формы обучения**.

Изучение учебной дисциплины «**Теоретическая физика**» базируется на знаниях и умениях, полученных обучающимися ранее в ходе освоения программного материала ряда учебных дисциплин среднего образования: «Теоретическая физика», «Математика».

Изучение учебной дисциплины «**Теоретическая физика**» является базовым для последующего освоения программного материала учебных дисциплин: «Электротехника и электроника», «Механика», «Прикладная Теоретическая физика», «Математическая Теоретическая физика».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

•Процесс освоения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающихся следующих **общепрофессиональных и профессиональных** компетенций: способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1), способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности (ОПК-3)

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты:

Код компетенции	Содержание компетенции	Результаты обучения
ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин
		Уметь: использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин
		Владеть: способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в

		профессиональной деятельности
ОПК-3	способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности	Знать: Знать современные компьютерные операционные системы, наиболее распространенные прикладные программы и программы компьютерной графики
		Уметь: работать на компьютере на уровне высококвалифицированного пользователя, осуществлять поиск научно-технической информации в Интернете, применять современные образовательные и информационные технологии
		Владеть: основными методами работы с информацией, навыками работы с распространенными прикладными программами и средствами компьютерной графики, в среде современных образовательных платформ

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

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры
		3
Аудиторные занятия* (контактная работа)	40	40
В том числе:	-	-
Лекции	12	12
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Семинары (С)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа* (всего)	104	104
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат (при наличии)	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	36	36
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость	часы	180
	Зачетные единицы	5
		180
		5

* для обучающихся по индивидуальному учебному плану количество часов контактной и самостоятельной работы устанавливается индивидуальным учебным

планом¹.

Дисциплина реализуется посредством проведения учебных занятий (включая 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 лабораторных занятий. В лекциях раскрываются основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу. На лабораторных и 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 в электронной информационно-образовательной среде.

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Физические основы механики

Цель: повторить определения и понятия; рассмотреть элементы кинематики, динамику материальной точки и поступательного движения твердого тела, работу и энергию, механику твердого тела, элементы теории поля, элементы механики жидкостей, элементы специальной (частной) теории относительности.

Перечень изучаемых элементов содержания

Основная задача механики. Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Поступательное движение. Путь, скорость, ускорение. Вращательное движение. Кинематические характеристики вращательного движения. Связь линейных и угловых характеристик при вращательном движении. 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. Постулаты классической механики и специальной теории относительности А. Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия и импульс в релятивистской динамике. Соотношение между энергией и импульсом.

Раздел 2. Основы молекулярной физики и термодинамики

Цель: изучить основные понятия молекулярно-кинетической теории идеальных газов, основы термодинамики, механические характеристики газов, жидкостей и твердых тел, математической логики; рассмотреть связь математической логики с двоичным кодированием; рассмотреть классификацию средств вычислительной техники.

Перечень изучаемых элементов содержания

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 скоростям и энергиям. Внутренняя энергия идеального газа. Теплота. Теплоёмкость газов. Работа расширения. Первый закон термодинамики. Адиабатный

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»).

процесс. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второй закон термодинамики и его статистическое толкование. 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.

Раздел 3. Электричество и электромагнетизм

Цель: Рассмотреть явление электростатики и постоянного электрического тока; рассмотреть электрические токи в металлах, вакууме и газах; рассмотреть магнитное поле и явление электромагнитной индукции, изучить классификацию веществ по магнитным свойствам; рассмотреть основы теории Максвелла для электромагнитного поля.

Перечень изучаемых элементов содержания

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. 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. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея–Максвелла. Самоиндукция. Индуктивность контура. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

Раздел 4. Колебания и волны

Цель: изучение характеристик механических и электромагнитных колебаний; рассмотреть волновые процессы и характеристики электромагнитных волн.

Перечень изучаемых элементов содержания

Электромагнитные волны. Шкалы электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение свободных затухающих и вынужденных колебаний. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук. Экспериментальное получение электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитной волны.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин							
		3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	4.1	4.2
1.	Электротехника и электроника								
2.	Механика	1.1	1.2	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	

5.3. Разделы и темы дисциплины и виды занятий

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Физические	Тема 1.1. Физические	2			8	2	12

	основы механики	основы механики.						
2.		Тема 1.2. Колебания и волны.	2			10	2	14
3.	Раздел 2. Электродинамика	Тема 2.1. Релятивистская механика.	2			-	6	8
4.		Тема 2.2. Термодинамика.	2			-	6	8
5.		Тема 2.3. Равновесные статистические распределения.	2			-	6	8
6.		Тема 2.4. Явления переноса.	2			10	3	15
7.		Тема 2.5. Агрегатные состояния вещества и фазовые превращения.	-			-	7	7
8.	Раздел 3. Квантовая Теоретическая физика атомов, молекул и твердых тел	Тема 3.1. Электростатика.	2			-	12	14
9.		Тема 3.2. Электрический ток.	2			-	12	14
10.		Тема 3.3. Магнитное поле в вакууме. Проводники с током в магнитном поле.	2			8	12	20
11.		Тема 3.4. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.				10	10	20
12.		Тема 3.5. Магнитное поле в веществе.	2				10	12
13.		Тема 3.6. Электромагнитная индукция.					10	10

14.	Раздел 4. Теоретическая физика атомного ядра и элементарных частиц	Тема 4.1. Уравнения Максвелла.	2				14	16
15.		Тема 4.2. Электромагнитные волны.					14	14
16.		Тема 4.3. Волновые свойства света.	2			10	10	22

* часы занятий, проводимые в активной и интерактивной формах

Формы учебных занятий с использованием активных и интерактивных технологий обучения

№	Наименование разделов (тем), в которых используются активные и/или интерактивные образовательные технологии	Образовательные технологии
1.	Раздел 1. Физические основы механики	Лекция-визуализация, собеседование
2.	Раздел 2. Электродинамика	Лекция-визуализация, собеседование
3.	Раздел 3. Квантовая Теоретическая физика атомов, молекул и твердых тел	Лекция-визуализация, собеседование
4.	Раздел 4. Теоретическая физика атомного ядра и элементарных частиц	Лекция-визуализация, собеседование

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1.	Раздел 1. Физические основы механики	1	Устный опрос, тестирование, собеседование	ОПК-1, ОПК-3
2.	Раздел 1. Физические основы механики	1	Устный опрос, тестирование, собеседование	ОПК-1, ОПК-3
3.	Раздел 1. Физические основы механики	1	Устный опрос, тестирование, собеседование	ОПК-1
4.	Раздел 2. Электродинамика	1	Устный опрос, тестирование, собеседование	ОПК-1; ОПК-3
5.	Раздел 4. Теоретическая физика атомного ядра и элементарных частиц	2	Устный опрос, тестирование, собеседование	ОПК-1
6.	Раздел 4. Теоретическая физика атомного ядра и элементарных частиц	1	Устный опрос, тестирование, собеседование	ОПК-1, ОПК-3

7.	Раздел 4. Теоретическая физика атомного ядра и элементарных частиц	1	Устный опрос, тестирование, собеседование	ОПК-1
----	--	---	---	-------

6.1. План самостоятельной работы студентов

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество
1.	Раздел 1. Физические основы механики Раздел 2. Электродинамика	1. Изучение тем лекций. Подготовка доклада	Проработать теоретический материал темы	Основная: 1; 4; 5	7
2.		2. Подготовка к лабораторным занятиям	Подготовка к устному опросу	Основная: 1; 4; 5; 6	5
3.		3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	Конспект теоретического материала	Основная: 1; 4; 5; 6	6
4.		4. Подготовка к коллоквиуму	Проработать список вопросов для собеседования	Основная: 1; 4; 5; 6	7
5.		Подготовка к промежуточной аттестации – экзамену	Проработать список вопросов к зачету, повторить пройденный материал	Основная: 1; 4; 5; 6	7
6.	Раздел 3. Квантовая Теоретическая физика атомов, молекул и твердых тел	1. Изучение тем лекций. Подготовка доклада	Проработать теоретический материал темы	Основная: 2; 3; 6	20
7.	Раздел 4. Теоретическая физика атомного ядра и элементарных частиц	2. Подготовка к лабораторным занятиям	Подготовка к устному опросу	Основная: 2; 3; 6	20
8.		3. Изучение тем, вынесенных на самостоятельное изучение	Конспект теоретического материала	Основная: 2; 3; 6	25
9.					
10.		4. Подготовка к коллоквиуму	Проработать список вопросов к экзамену, повторить пройденный материал	Основная: 2; 3; 6	25
11.	Подготовка к	Проработать	Основная: 2; 3; 6	14	

		промежуточно й аттестации – экзамену	теоретический материал темы	6	
--	--	--	--------------------------------	---	--

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

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

Приступая к изучению каждого нового раздела курса, прежде всего, следует ознакомиться с содержанием темы по программе дисциплины, 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 книгой, необходимо предварительно ознакомиться 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 по данной теме, помещенные в конце соответствующей главы и предназначенные для самопроверки приобретенных знаний. Изучение материала книги должно сопровождаться выполнением содержащихся в нем упражнений и решением задач, относящихся к рассматриваемой теме.

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии) __не предусмотрена учебным планом

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

а) основная литература

1. Теоретическая физика для вузов: Механика и молекулярная Теоретическая физика / Никеров В.А. - М.: Дашков и К, 2017. <http://znanium.com/bookread2.php?book=415061> .
2. Теоретическая физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / Кузнецов С.И., - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. <http://znanium.com/bookread2.php?book=424601>
3. Теоретическая физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Лидер А.М.-3 изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015 <http://znanium.com/bookread2.php?book=438135>
4. Теоретическая физика для вузов: Механика и молекулярная Теоретическая 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. Теоретическая физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная Теоретическая физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014 <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>
6. Теоретическая физика: Лабораторный практикум: Учебное пособие / В.Г.

б) дополнительная литература

1. Теоретическая физика. Практикум: Учебное пособие / Г.В. Врублевская, И.А. Гончаренко, А.В. Ильющонок. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. <http://znanium.com/bookread2.php?book=252334>

в) программное обеспечение

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office

г) полнотекстовые базы данных

1. <http://znanium.com/> ООО электронно-библиотечная система "ЗНАНИУМ"
2. <https://rucont.ru/> ООО "Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»
3. <http://biblioclub.ru/> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Проекторы; Ноутбук; Экран; Интерактивная доска; Звукоусиливающая аппаратура; Учебно-наглядные пособия.

Лаборатория физики - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий лабораторного и практического типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации.

Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Машина волновая; Машина электрофорная малая; Осцилограф С 1-59; Лабораторный комплекс "Волновая оптика"; Машина Аत्वуда. ПО(лицензии)

10. Образовательные технологии:

При реализации учебной дисциплины «Теоретическая физика» применяются различные образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения, используют в учебном процессе активные и интерактивные формы учебных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Учебные часы дисциплины «Теоретическая физика» предусматривают классическую контактную работу преподавателя с обучающимся в аудитории и контактную работу посредством электронной информационно-образовательной среды в синхронном и асинхронном режиме (вне аудитории) посредством применения возможностей компьютерных технологий (электронная почта, электронный учебник, тестирование, видеофильм, презентация и др.)

Активные методы обучения – методы, стимулирующие познавательную деятельность обучающихся, строятся в основном на диалоге, который предполагает свободный обмен мнениями о путях разрешения той или иной проблемы, они характеризуются высоким уровнем активности обучающихся. Именно такое обучение сейчас общепринято считать «наилучшей практикой обучения». Исследования показывают, что именно на активных занятиях – если они ориентированы на достижение

конкретных целей и хорошо организованы – учащиеся часто усваивают материал наиболее полно и с пользой для себя. Фраза «наиболее полно и с пользой для себя» означает, что учащиеся думают о том, что они изучают, применяют это в ситуациях реальной жизни или для дальнейшего обучения и могут продолжать учиться самостоятельно.

По дисциплине «Теоретическая физика» проводятся:

- *лекция-визуализация* – передача информации посредством графического представления в образной форме (слайды, видео-слайды, плакаты и т.д.). Роль преподавателя в лекции-визуализации – комментатор. Подготовка данной лекции преподавателем состоит в том, чтобы изменить, переконструировать учебную информацию по теме лекционного занятия в визуальную форму для представления через технические средства обучения (ноутбук, акустические системы, экран, мультимедийный проектор) или вручную (схемы, рисунки, чертежи и т.п.). Лекцию-визуализацию рекомендуется проводить по темам, ключевым для данного предмета, раздела. При подготовке наглядных материалов следует соблюдать требования и правила, предъявляемые к представлению информации.

- *собеседование* – специально организованная беседа, устраиваемая с целью выявления подготовленности лица к определенному виду деятельности.

11. Оценочные средства (ОС):

Оценочные средства по дисциплине «Теоретическая физика» разработаны в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)».

Критерии оценки текущих занятий для очно-заочной формы обучения

- ✓ посещение студентом одного занятия – 1 балл;
- ✓ выполнение заданий для самостоятельной работы – от 1 до 4 баллов за каждый пункт задания;
- ✓ активная работа на занятии – от 1 до 5 баллов;
- ✓ подготовка доклада – от 1 до 10 баллов;
- ✓ защита лабораторной работы – от 1 до 15 баллов.

Критерии оценки тестовых заданий:

- ✓ каждое правильно выполненное задание – 1 балл

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

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

Форма промежуточной аттестации	Количество баллов		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Сумма баллов
Экзамен	30-70	20-30	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 занятиях и самостоятельную работу, результаты текущих контрольных работ, тестов, устных опросов, премиальных и штрафных баллов.

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

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 30 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.

Ответ студента может быть максимально оценен на экзамене в 30 рейтинговых баллов.

Студент, по желанию, может сдать экзамен в формате «автомат», если его рейтинг за семестр, с учетом премиальных баллов, составил не менее:

- 60 рейтинговых баллов с выставлением оценки «удовлетворительно»;
- 70 рейтинговых баллов с выставлением оценки «хорошо»;
- 90 рейтинговых баллов с выставлением оценки «отлично».

Рейтинговая оценка по дисциплине и соответствующая аттестационная оценка по шкале «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» при использовании формата «автомат», проставляется экзаменатором в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость только в день проведения экзамена согласно расписанию группы, в которой обучается студент.

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

Рубежный рейтинг по дисциплине у студента на экзамене 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».

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.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции (части компетенции)	Результаты обучения	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ОПК-1	способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>Компетенции не сформированы; знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. 	«Недостаточный»
		<p>Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят непродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; -умение, без грубых ошибок, решать практические задания, которые следует выполнить. 	«Пороговый»
		<p>Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности, устойчивого, практического навыка.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -твердые знания теоретического материала, -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы; -умение решать практические задания, которые следует выполнить. -владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины; -наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы. 	«Продвинутый»
		<p>Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность</p>	«Высокий»

		<p>практического навыка.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; -умение решать практические задания; -свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы. 	
ОПК-3	способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней	<p>Компетенции не сформированы; знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины; - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкую степень контактности. 	«Недостаточный»
		<p>Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят непродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины; -умение, без грубых ошибок, решать практические задания, которые следует выполнить. 	«Пороговый»
		<p>Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности, устойчивого, практического навыка.</p> <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -твердые знания теоретического материала, -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; 	«Продвинутый»

		<p>-правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы;</p> <p>-умение решать практические задания, которые следует выполнить.</p> <p>-владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины;</p> <p>-наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам. Возможны незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.</p>	
--	--	---	--

11.1. Оценочные средства для входного контроля

Входной контроль по дисциплине не предусмотрен.

11.2. Оценочные средства текущего контроля

Формируются в соответствии с ЛНА (Локальными нормативными актами) университета: Тесты, Вопросы для защиты лабораторных работ, Вопросы для устного опроса. Назначение оценочных средств текущего контроля – выявить сформированность компетенций: (ОПК-1) способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; ОПК-8 способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней.

Материалы для проведения текущего контроля знаний студентов:

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Тест, устный опрос, собеседование по лабораторной работе	Раздел 1. Физические основы механики. Колебания и волны	ОПК-1; ОПК-3
2.	Тест, устный опрос, собеседование по лабораторной работе	Раздел 2. Основы теории относительности. Физическая термодинамика	ОПК-1; ОПК-3
3.	Тест, устный опрос, собеседование по лабораторной работе	Раздел 3. Электростатика. Магнитостатика. Электромагнитная индукция	ОПК-1; ОПК-3
4.	Тест, устный опрос, собеседование по лабораторной работе	Раздел 4. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны. Волновая оптика	ОПК-1; ОПК-3

Тест для текущего контроля

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

а) $\langle v \rangle = \Delta s / \Delta t$; 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) $\langle v \rangle = \Delta s / \Delta t$; 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 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) $F = \frac{d(mv)}{dt}$.

6. 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) $\frac{mv}{4}$.

7. Физический смысл момента инерции:

а) произведение силы на плечо; б) произведение момента силы на время действия; в) мера инертности во вращательном движении.

8. 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) $I^2\omega^2$.

9. Какая из приведенных ниже формул определяет кинетическую энергию в релятивистской механике:

а) $E = mv^2/2$; б) $E = mc^2$; в) $E = m_0c^2$; г) $T = mc^2 - m_0c^2$.

10. 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.

11. 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) $T = \pi \sqrt{\frac{m}{k}}$.

12. Какой физический параметр x идеального газа определяется выражением $x = \nu RT / V$:

а) давление; б) количество теплоты; в) объем; г) масса газа; д) теплоемкость.

13. Какая из приведенных формул определяет среднюю кинетическую энергию отдельной молекулы:

а) $\varepsilon = 3kT$; б) $\varepsilon = kT$; в) $\varepsilon = ikT/2$; г) $\varepsilon = 2kT$; д) $\varepsilon = 5kT/2$.

14. 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.

15. 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.

16. Интерференционные максимумы наблюдаются при разности хода двух волн δ равном:

а) $\delta = k\lambda$; б) $\delta = (2k - 1)\frac{\lambda}{2}$; в) $\delta = (2k + 1)\frac{\lambda}{2}$; г) $\delta = \frac{k\lambda}{2}$.

17. 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.

18. 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 излучает квант электромагнитной энергии.

19. 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.

20. Числом каких частиц в ядре отличаются изотопы друг от друга:

а) электронов; б) протонов; в) нейтронов; г) протонов и нейтронов; д) протонов и электронов.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Теоретический блок вопросов:

1. Механическое движение. Система отсчёта. Материальная точка. Траектория, путь и перемещение.
2. Скорость и ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
3. Твёрдое тело. Поступательное и вращательное движение.
4. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями. Период и частота вращения.
5. Инерциальные системы отсчёта. Первый закон Ньютона.
6. Сила. Второй закон Ньютона.
7. Масса. Импульс. Третий закон Ньютона.
8. Механическая система. Внутренние и внешние силы.
9. Импульс системы и закон его изменения.
10. Замкнутая система и закон сохранения импульса.
11. Центр масс и закон его движения.
12. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Закон изменения момента импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса.
13. Однородность и изотропность пространства–времени. Связь с законами сохранения.
14. Момент импульса твёрдого тела относительно оси вращения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.
15. Работа силы. Работа при вращательном движении. Мощность.
16. Кинетическая энергия, закон её изменения. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения твёрдого тела.
17. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия.

18. Закон сохранения энергии в механике. Внутренняя энергия. Общефизический закон сохранения энергии.
19. Принцип относительности и принцип постоянства скорости света. Относительность длин и промежутков времени.
20. Преобразования Галилея-Лоренца. Сложение скоростей.
21. Основной закон релятивистской динамики. Релятивистский импульс и релятивистская масса.
22. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Взаимосвязь массы и энергии. Полная энергия и энергия покоя.
23. Описание движения жидкости. Линии тока. Стационарное течение.
24. Уравнение непрерывности. Идеальная жидкость. Уравнение Бернулли, Статистическое и динамическое давление.
25. Вязкость (внутреннее трение). Закон внутреннего трения Ньютона.
26. Динамическая и кинетическая вязкость. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
27. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы.
28. Макроскопические параметры. Равновесное и неравновесное состояние.
29. Уравнение состояния идеального газа.
30. Уравнение состояния Ван дер Ваальса (для реальных газов).
31. Давление идеального газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
32. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
33. Средняя кинетическая энергия молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
34. Скорости теплового движения молекул. Распределение Максвелла. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости.
35. Концентрация молекул в потенциальном силовом поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
36. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики.
37. Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты.
38. Теплоёмкость газов при постоянном давлении и объёме. Связь теплоёмкостей газов при постоянном давлении и объёме. Удельная и молярная теплоёмкости.
39. Изопрцессы в идеальном газе. Работа газа в изопрцессах. Изохорная и изобарная теплоёмкости идеального газа. Уравнение Майера.
40. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа идеального газа в адиабатном процессе.
41. Энтропия. Энтропия и термодинамическая вероятность состояния. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
42. Циклические процессы. Работа цикла. Коэффициент полезного действия.
43. Цикл Карно. Коэффициент полезного действия цикла Карно. Тепловые двигатели и холодильные машины.
44. Диффузия. Диффузионный поток. Закон Фика.
45. Теплопроводность. Тепловой топок. Закон Фурье.

Вопросы для подготовки к экзамену

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

3. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
4. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчёту электрического поля.
5. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости.
6. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда и системы зарядов. Связь потенциала с напряжённостью поля.
7. Электрический диполь. Дипольный момент. Диполь во внешнем электростатическом поле. Момент сил, действующих на диполь. Энергия диполя во внешнем поле.
8. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков. Электронная, ориентационная и ионная поляризации. Поляризованность. Поляризованные заряды.
9. Электрическое поле в веществе. Виды диэлектриков.
10. Теорема Гаусса для электрического поля в диэлектрике. Электрическое смещение. Диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость.
11. Проводники в электростатическом поле. Поле внутри проводника и у его поверхности. Распределение зарядов в проводнике.
12. Электроёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора.
13. Энергия взаимодействия электрических зарядов.
14. Энергия заряженного проводника. Энергия конденсатора. Объёмная плотность энергии электростатического поля.
15. Электрический ток. Сила и плотность тока.
16. Электродвижущая сила и напряжение; Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
17. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление.
18. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
19. Электропроводность металлов. Носители тока в металлах. Причина электрического сопротивления. Температурная зависимость сопротивления. Сверхпроводимость.
20. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.
21. Сила Ампера. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.
22. Контур с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на контур. Магнитный момент. Энергия контура с током в магнитном поле.
23. Закон Ампера для двух параллельных проводников с током.
24. Закон Био–Савара–Лапласа
25. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
26. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Остроградского–Гаусса.
27. Теорема Гаусса и теорема о циркуляции вектора напряжённости магнитного поля (закон полного тока) для магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля.
28. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея–Максвелла. Правило Ленца. Вихревое электрическое поле.
29. Явление самоиндукции. Электродвижущая сила самоиндукции. Магнитная энергия тока. Объёмная плотность энергии магнитного поля.
30. Магнитные моменты атомов. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряжённость магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
31. Магнитное поле в веществе. Виды магнетиков.
32. Ферромагнетики. Кривая намагничивания. Магнитный гистерезис.
33. Уравнения Максвелла в интегральной форме.
34. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме.

35. Физический смысл уравнений Максвелла. Следствия из уравнений Максвелла. Материальные уравнения.
36. Развитие представлений о природе света.
37. Электромагнитные волны. Волновое уравнение и его решение. Свойства электромагнитных волн.
38. Энергия электромагнитных волн. Объемная плотность энергии. Вектор Умова–Пойнтинга.
39. Шкала электромагнитных волн.
40. Монохроматичность и когерентность волн. Время и длина когерентности.
41. Интерференция света. Условия максимума и минимума, выражение через разность хода и разность фаз.
42. Интерференция света. Интерференционная картина от двух когерентных источников.
43. Интерференция света в тонких плёнках. Полосы равной ширины.
44. Интерференция света на клиновидной пластине. Полосы равного наклона.
45. Интерференция света. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона.
46. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля.
47. Дифракция света на круглом отверстии и диске. Метод зон Френеля. Доказательство прямолинейности распространения света.
48. Дифракционная решётка. Дифракция в параллельных лучах на дифракционной решётке.
49. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа–Брэгга.
50. Поляризация света. Виды поляризации.
51. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера, угол Брюстера.
52. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Обыкновенный и необыкновенный луч. Поляризационные призмы. Закон Малюса.
53. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. Излучение Вавилова–Черенкова.
54. Тепловое равновесное излучение. Формула Релея–Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Гипотеза и формула Планка.
55. Тепловое равновесное излучение. Закон Стефана–Больцмана. Закон Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно чёрного тела.
56. Тепловое равновесное излучение и его характеристики. Серое и черное тела. Закон Кирхгофа.
57. Фотон. Масса и импульс фотона. Давление света. Объяснение давления света на основе квантовых представлений.
58. Явление фотоэффекта. Виды фотоэффекта. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Многофотонный фотоэффект.
59. Квантовая гипотеза и формула Планка.
60. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства микрочастиц.
61. Опытное обоснование корпускулярно–волнового дуализма свойств вещества. Формула де Бройля.
62. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
63. Эффект Комптона и его теория.
64. Уравнение Шредингера в квантовой механике.
65. Волновая функция и её физический (статистический) смысл.
66. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.
67. Атом водорода в квантовой механике. Энергия электрона, основное и возбужденные состояния электрона.
68. Правила отбора. Спектр атома водорода.

69. Квантование физических величин. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа.
70. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Опыт Штерна и Герлаха.
71. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Электронные оболочки и подоболочки.
72. Атомное ядро. Состав, заряд, масса и размер атомного ядра. Зарядовое и массовое числа.
73. Строение атомных ядер. Феноменологические модели ядер.
74. Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
75. Естественная радиоактивность. Закономерности и происхождение альфа-, бета- и гамма-излучения ядер.
76. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Искусственная радиоактивность.
77. Дефект массы и энергия связи атомных ядер. Энергетический эффект ядерной реакции.
78. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управления термоядерными реакциями.
79. Элементарные частицы, их классификация и взаимопревращения.
80. Современная физическая картина мира. Фундаментальные 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 производятся 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.

13. Лист регистрации изменений


Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н. 
ФИО, должность, ученая степень, звание — Подпись


Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля _ 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент 
ФИО, должность, ученая степень, звание — Подпись


Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля _ 2021г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент 
ФИО, должность, ученая степень, звание — Подпись


Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

Сьянов Д.А., доцент, к.т.н. 
ФИО, должность, ученая степень, звание — Подпись


Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля _ 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент 
ФИО, должность, ученая степень, звание — Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Машины и аппараты пищевых производств

Протокол от 25 февраля _ 2022г. № 7

Соловьева Е.А., доцент, к.т.н, доцент 
ФИО, должность, ученая степень, звание — Подпись

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы

Руководитель ОПОП

ФИО, должность, ученая степень, звание — Подпись

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание — Подпись

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры

Протокол от _____ 202__ г. № ____

ФИО, должность, ученая степень, звание — Подпись

