МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Смоленский казачий институт промышленных технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Смоленский казачий институт промышленных технологий и бизнеса

УТВЕРЖДАЮ
Директор СКИПТБ (филиал) ФГБОУ ВО
«МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)
_____ Н.С. Коржикова
«21» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.02 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Физика

Кафедра:	Системной автоматизации и информационных технологий
Направление подготовки:	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль):	Технология и организация производства продукции индустрии питания и специализированных пищевых продуктов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	432 часов/12 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 00F5 665F CCDB 5046 05DD 6E08 EBCB D00A DC
Действителен: с 21 октября 2025 г. по 14 января 2027 г.
Владелец: Коржикова Надежда Сергеевна
Должность: Директор

Вязьма, 2026 г.

Программу составил(и):
ст. преподаватель Иванов Андрей Александрович

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Физика"
разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1047),

Руководитель ОПОП
_____ Степаненкова Людмила Николаевна

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Системной автоматизации и информационных технологий
Протокол от 10 апреля 2026 г. № 9
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от 10 апреля 2026 г. № 9
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Заключается в получении обучающимися теоретических знаний, формирование базового уровня знаний следующих разделов физики: механики, термодинамики и молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики, основ физики атома и атомного ядра, необходимого для изучения специальных учебных дисциплин, формирование общепрофессиональной компетенции, формирование базового уровня знаний в основных методах и средствах измерения физических величин; формирование общей культуры в сфере производственной деятельности, под которой понимается способность использовать полученные знания, умения и навыки для решения инженерных и технологических задач, обеспечивающих высокий уровень качества и безопасности продукции привитие навыков современных видов математического мышления;

1.2. Задачи:

Изучение основных законов следующих разделов физики: механики, термодинамики и молекулярной физики, электро– и магнитостатики, электродинамики, оптики, основ физики атома и атомного ядра; получение навыков решения физических задач применение и изучение методов измерений в физике и технике и методов оценки точности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: "Физика"

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Технологическая практика	6	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5, УК-8.6, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, УК-11.4, УК-11.5, УК-11.6, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
2	Физическая и коллоидная химия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Биохимия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Пищевая химия	6	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
Недель	17 2/6		17		16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	4	4	12	12
Лабораторные	4	4	4	4	4	4	12	12
Практические	4	4	4	4	4	4	12	12
В том числе электрон.	35	35	35	35	35	35	105	105
Итого ауд.	12	12	12	12	12	12	36	36
Контактная работа	12	12	12	12	12	12	36	36
Сам. работа	96	96	96	96	96	96	288	288
Часы на контроль	36	36	36	36	36	36	108	108
Итого	144	144	144	144	144	144	432	432

Вид промежуточной аттестации:

Экзамен 1,2,3 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

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

ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

ОПК-2.3: Владеет 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. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часы	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1.Основы механики. Молекулярно–кинетическая теория. Основы термодинамики.						
1.1	**Тема 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике. Специальная теория относительности. Знать: законы поступательного и вращательного движения. Физические понятия и определения поступательного и вращательного движения в классической механике. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярно-кинетической теории и термодинамики. /Лек/**	1	4	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос
1.2	**Тема 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Законы кинематики и динамики поступательного и вращательного движения. Специальная теория относительности. Уметь: применять знания механики и молекулярно-кинетической теории в решении физических задач; применять законы механического движения и термодинамических процессов в анализе физических явлений. Владеть: навыками использовать законы и понятия механического движения и термодинамических процессов в экспериментальной деятельности; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов. /Пр/**	1	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по практической работе
1.3	**Тема 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Законы поступательного и вращательного движения материальной точки и твердрго тела. Законы и термодинамические процессы молекулярной физики. Уметь: применять знания механического движения и молекулярно-кинетической теории в решении экспериментальных физических**	1	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе

	задач; применять законы механического движения и термодинамических процессов в анализе физических явлений. Владеть: навыками использовать законы и понятия механического движения и термодинамических процессов в экспериментальной деятельности; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов. /Лаб/						
1.4	**Тема 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике. Специальная теория относительности. Знать: законы поступательного и вращательного движения. Физические понятия и определения поступательного и вращательного движения в классической механике. Элементы релятивистской механики. Уметь: применять знания механики и молекулярно-кинетической теории в решении физических задач; применять законы механического движения и термодинамических процессов в анализе физических явлений. Владеть: навыками использовать законы и понятия механического движения и термодинамических процессов в экспериментальной деятельности; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов. /Ср/**	1	96	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки
1.5	**Экзамен** **ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа** **ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов** **ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических,**	1	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы к экзамену. Итоговое тестирование

	теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания /Экзамен/						
	Раздел 2.Электричество и магнетизм.						
2.1	**Тема 2. Электродинамика. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Законы постоянного тока. Магнитостатика. Основы классической электродинамики. Знать: законы и понятия электростатического поля в вакууме и в веществе. Законы и явления магнитостатики. Основы классической электродинамики. /Лек/**	2	4	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос
2.2	**Тема 2. Электродинамика. Законы и явления электрического поля в вакууме и в веществе. Законы постоянного тока. Магнитостатика. Основы классической электродинамики. Уметь: применять знания электрдинамики в решении экспериментальных физических задач; применять законы электрических и магнитных полей, электрического тока в анализе физических явлений. Владеть: навыками использовать законы и понятия электрических и магнитных полей в экспериментальной деятельности; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов. /Пр/**	2	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по практической работе
2.3	**Тема 2. Электродинамика. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Законы постоянного тока. Магнитостатика. Основы классической электродинамики. Уметь: применять знания электрдинамики в решении экспериментальных физических задач; применять законы электрических и магнитных полей, электрического тока в анализе физических явлений. Владеть: навыками использовать законы и понятия электричества и магнетизма в экспериментальной деятельности; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов. /Лаб/**	2	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе
2.4	**Тема 2. Электродинамика. Законы и явления электрического поля в вакууме и в веществе. Законы постоянного тока. Магнитостатика. Основы классической электродинамики. Знать: законы и понятия электростатического поля в вакууме и в веществе. Законы и явления магнитостатики. Основы классической электродинамики. Уметь: применять знания электрдинамики в решении экспериментальных физических задач; применять законы электрических и магнитных полей,**	2	96	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки

	электрического тока в анализе физических явлений. Владеть: навыками использовать законы и понятия электрических и магнитных полей в экспериментальной деятельности; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов. /Ср/						
2.5	**Экзамен** **ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа** **ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов** **ОПК-2.3: Владеет 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 /Экзамен/**	2	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы к экзамену. Итоговое тестирование
	Раздел 3.Основы оптики. Квантовая механика.						
3.1	**Тема 3. Оптика. Квантовая природа излучения.** **Волновая оптика. Квантовые механические явления и законы.Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Знать: законы и понятия волновых явлений света. Основы вантовой физики. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. /Лек/**	3	4	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос
3.2	**Тема 3. Оптика. Квантовая природа излучения. Волновая оптика. Квантовые механические явления и законы. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Уметь: применять понятия, законы и явления волновых явлений света в решении физических задач; анализировать основы вантовой природы света в оценке качественных и количественных результатах деятельности. Владеть:**	3	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по практической работе

	навыками использования законов физики атомного ядра и элементарных частиц в выполнении исследовательской и экспериментальной деятельности; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов и количественных расчетов и графических представлений. /Пр/						
3.3	**Тема 3. Оптика. Квантовая природа излучения. Волновая оптика. Квантовые механические явления и законы.Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Уметь: применять понятия, законы и явления волновых явлений света в решении физических задач; анализировать основы вантовой природы света в оценке качественных и количественных результатах деятельности. Владеть: навыками использования законов физики атомного ядра и элементарных частиц в выполнении исследовательской и экспериментальной деятельности; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов и количественных расчетов и графических изображений. /Лаб/**	3	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе
3.4	**Тема 3. Оптика. Квантовая природа излучения. Волновая оптика. Квантовые механические явления и законы. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Знать: законы и понятия волновых явлений света. Основы вантовой физики. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Уметь: применять понятия, законы и явления волновых явлений света в решении физических задач; анализировать основы вантовой природы света в оценке качественных и количественных результатах деятельности. Владеть: навыками использования законов физики атомного ядра и элементарных частиц в выполнении исследовательской и экспериментальной деятельности; способностями выполнять отчеты лабораторных экспериметов и количественных расчетов и графических изображений. /Ср/**	3	96	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки
3.5	**Экзамен** **ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии**	3	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы к экзамену. Итоговое тестирование

	и современные физико-химические методы анализа ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов ОПК-2.3: Владеет 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 /Экзамен/						

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Игровые технологии

Технологии игрового обучения — это способы, методы и приемы, с помощью которых преподаватель задает ситуации, в которых должны оказаться ученики для получения знаний или практического полезного опыта; формирует обстоятельства, побуждающие учеников к самостоятельному принятию решений — чтобы потом сделать выводы, проработать ошибки; предлагает выбор - разные социальные роли и «маски», варианты решения задач, которые позволяют лучше узнать себя, проконтролировать свое поведение, эффективнее справиться со сложным делом; создает среду для повышения мотивации с помощью активизации воображения, «духа соперничества», азарта, групповой деятельности

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Кейс-технология

Технология включает в себя: индивидуальную самостоятельную работу обучаемых с материалами кейса (идентификация проблемы, формулирование ключевых альтернатив, предложение решения или рекомендуемого действия); работу в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений; презентацию и экспертизу результатов малых групп на общей дискуссии (в рамках учебной группы)

Проектная технология

Стандартизированный метод оценки знаний, умений, навыков учащихся, который помогает выявить и сформировать индивидуальный темп обучения, пробелы в текущей итоговой подготовке

Технологии математической статистики

Методы сбора и обработки статистической информации для получения научных и практических выводов

Технология развития критического мышления

Технология направлена на развитие ученика, основными показателями которого являются оценочность, открытость новым идеям, собственное мнение и рефлексия собственных суждений

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.

СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.

Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.

Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

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

Недостаточный уровень:

Не знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

Не умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Не владеет 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

Пороговый уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Владеет 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

Продвинутый уровень:

На высоком уровне знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

На высоком уровне умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

На высоком уровне владеет 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

Высокий уровень:

В полном объеме знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

В полном объеме умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

В полном объеме владеет 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

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий;	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках

- непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля); - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	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 (модуля); - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	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.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Примерный перечень вопросов для устного опроса к теме 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика

1. Назовите виды движений в механике, способы описания движения.
2. Назовите характеристики вращательного движения и дайте им определение.
3. Сформулируйте связь характеристик поступательного и вращательного движений.
4. Что называется моментом силы и моментом инерции.
5. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.
6. Какое движение называется колебательным.
7. Что такое период и частота колебаний.
8. Напишите уравнение гармонического колебания.
9. Напишите уравнения скорости и ускорения при колебательном движении.
10. Что такое математический и физический маятники. Какие физические величины определяют периоды их колебаний.
11. Тепловое движение. Статистический и термодинамический методы.
12. Обратимые и необратимые процессы.
13. Сформулируйте и напишите уравнение 1–го закона термодинамики в общем виде и через параметры состояния.
14. Напишите уравнение 1–го закона термодинамики для изопроцессов. Приведите примеры его применения.
15. Что такое теплоемкость, и какие теплоемкости различают у газов.
16. Напишите уравнение Майера для молярных теплоемкостей. Приведите примеры его применения.
17. Какие явления переноса вы знаете, и какие физические величины переносятся в этих процессах.
18. Как протекает явление диффузия. Напишите и поясните уравнение диффузии.
19. Напишите и поясните уравнение теплопроводности.
20. Напишите и поясните уравнение для силы внутреннего трения.

Примерный перечень вопросов для устного опроса к теме 2. Электродинамика

1. Что такое электрическое поле.
2. Назовите характеристики электрического поля и напишите формулы для их определения в поле, создаваемом точечным зарядом.
3. Дайте определение электрическому току и условиям его существования.
4. Запишите выражения законов Ома для участка цепи, замкнутой цепи и закона Ома в дифференциальной форме.
5. Что такое магнитное поле? Чем создается магнитное поле и каковы его характеристики?
6. Сформулируйте и напишите формулы законов Ампера, Био–Савара–Лапласа и закона полного тока.
7. Приведите формулы для расчета напряженностей магнитных полей, создаваемых:

– прямолинейным бесконечным проводником с током;
– отрезком прямолинейного проводника с током;
– кольцевым проводником с током в центре витка;
– соленоидом во внутренней области.

8. Какие виды волн Вы знаете.
9. Что такое стоячая волна, узлы и пучности стоячей волны.
10. Приведите примеры резонанса.
11. Что называют скоростью звука, числом Маха, полётами на сверхзвуковых скоростях.
12. Современная физическая картина мира. Фундаментальные взаимодействия в природе.

Примерный перечень вопросов для устного опроса к теме 3. Оптика. Квантовая природа излучения
1. В чем физический смысл волнового уравнения и его решение.
2. Дайте характеристики волн и их связь.
3. Открытие электромагнитной волны, ее свойства.
4. Экспериментальные доказательства волновой природы света.
5. Методы наблюдения интерференции света.
6. Охарактеризуйте процесс наблюдения явление интерференция света от двух когерентных источников (опыт Юнга).
7. Охарактеризуйте области образования нормальной и аномальной дисперсии.
8. Опытное обоснование корпускулярно–волнового дуализма свойств вещества. Физический смысл формулы де Бройля.
9. Раскройте сущность уравнения Шредингера в квантовой механике.
10. Что называют естественной и искусственной радиоактивностью?

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к теме 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика
1. В чем состоит основная задача механики? Дайте понятие "механическое движение".
2. Дайте характеристики равномерного и равноускоренного вращательного движения.
3. Представьте способы описания баллистического движения.
4. От чего зависит момент силы и моментом инерции вращающегося тела.
5. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.
6. Какое движение называется колебательным, какими физическими характеристиками оно определяется.
7. Сравнение математического и физического маятников.
8. Первое начало термодинамики для изопроцессов.
9. В чем состоит принцип действия тепловых двигателей и холодильных машин.
10. Представте графическое описание цикла Карно.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к теме 2. Электродинамика
1. В чем состоит основная задача электродикамики?
2. Исторические факты развития электродинамики.
3. Представьте способ нахождения напряженности электростатического поля системы зарядов.
4. Применение теоремы Гаусса к расчёту электрического поля заряженного шара и сферы.
5. Работа электростатического поля по перемещении заряда вдоль и перпендикелярно силовым линиям электростатического поля.
6. От чего зависит емкость плоского конденсатора.
7. Что представляет собой работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле.
8. Представьте закон Био–Савара–Лапласа и его применение к расчёту магнитного поля прямолинейного бесконечно длинного проводника с током.
9. Укажите направление тока при движении магнита вблизи проводящего замкнутого контура.
10. В чем заключается физический смысл уравнений Максвелла. Следствия из уравнений Максвелла.

Примерный перечень вопросов для самоподготовки к теме 3. Оптика. Квантовая природа излучения
1. Развитие представлений о природе света.
2. Как распространяется упругая волна в среде?
3. Представьте способы наблюдения интерференции света. Метод Юнга; зеркала Френеля; бипризма Френеля.
4. Приведите примеры проявления дифракции света.
5. Каким образом поляризация доказывает волновую природу света?
6. В чем суть корпускулярно-волнового дуализма?
7. Сравните модели атома по Томсону и Бору.
8. Какое условие определяет красную границу фотоэффекта?
9. В чем заключается гипотеза де Бройля.
10. Опишите закономерности и происхождение альфа–, бета– и гамма–излучения ядер.

Практические работы
Тема 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Законы кинематики и динамики поступательного и вращательного движения. Специальная теория относительности.
Рассчитайте кинематические параметры движения тела (скорость, ускорение) с использованием уравнений равноускоренного движения.
Проанализируйте силы, действующие на тело в механической системе, применяя законы Ньютона и принцип сохранения энергии.
Определите параметры термодинамических процессов (изотермический, адиабатный) с помощью уравнения Менделеева-Клапейрона.
Постройте графики зависимостей физических величин (давление, объём) для визуализации термодинамических циклов.
Тема 2. Электродинамика. Законы и явления электрического поля в вакууме и в веществе. Законы постоянного тока. Магнитостатика. Основы классической электродинамики.
Рассчитайте напряжённость электрического поля и потенциал для заданной конфигурации зарядов в вакууме и среде.
Проанализируйте распределение токов и напряжений в электрической цепи, применяя законы Ома и Кирхгофа.
Определите силу Лоренца и параметры движения заряженной частицы в магнитном поле.
Смоделируйте взаимодействие магнитных полей проводников с током, используя закон Ампера.
Тема 3. Оптика. Квантовая природа излучения. Волновая оптика. Квантовые механические явления и законы. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.
Решите задачи на интерференцию и дифракцию света, применяя условия максимумов и минимумов.
Рассчитайте энергию фотона и красную границу фотоэффекта для заданных материалов.
Проанализируйте энергетические уровни атома водорода с использованием формулы Бальмера-Ридберга.

Измерьте теплоёмкость газа в изобарном процессе, фиксируя изменения температуры и объёма.
Оформите отчёт с графиками зависимостей и расчётом погрешностей экспериментальных данных.
Тема 2. Электродинамика. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Законы постоянного тока. Магнитостатика. Основы классической электродинамики.
Соберите цепь для исследования вольт-амперных характеристик проводников и полупроводников.
Измерьте индукцию магнитного поля катушки с током с помощью датчика Холла.
Проведите эксперимент по изучению явления электромагнитной индукции, регистрируя ЭДС в контуре.
Составьте отчёт с расчётами, таблицами и анализом соответствия результатов теоретическим предсказаниям.
Тема 3. Оптика. Квантовая природа излучения. Волновая оптика. Квантовые механические явления и законы.Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.
Проведите эксперимент по наблюдению интерференции света с использованием бипризмы Френеля.
Измерьте длину волны лазерного излучения по дифракционной картине на решётке.
Определите постоянную Планка с помощью установки для изучения фотоэффекта

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

ОПК-2: Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
Вопросы к экзамену (1 семестр)
Вопросы для проверки уровня обученности «знать»
1. Установите правильную последовательность этапов решения задачи по кинематике поступательного движения.
А) Запись уравнений движения
Б) Выбор системы отсчёта
В) Формулировка условия задачи
Г) Расчёт искомой величины
2. Установите правильную последовательность этапов изотермического процесса в термодинамике.
А) Поддержание постоянной температуры
Б) Совершение работы газом
В) Изменение внутренней энергии
Г) Теплообмен с окружающей средой
3. Установите правильную последовательность действий при применении второго закона Ньютона.
А) Определение всех действующих сил
Б) Запись уравнения движения в векторной форме
В) Выбор системы координат
Г) Решение уравнения для нахождения ускорения
4. Установите правильную последовательность этапов расчёта момента силы.
А) Определение точки вращения
Б) Нахождение плеча силы
В) Вычисление момента силы
Г) Задание вектора силы
5. Установите правильную последовательность эффектов специальной теории относительности при увеличении скорости до релятивистских значений.
А) Замедление времени
Б) Сокращение длины
В) Рост релятивистской массы
Г) Нарушение одновременности событий

6. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в СИ.
А) Сила
Б) Момент силы
В) Угловая скорость
Г) Импульс
1. Н·м
2. Рад/с
3. Кг·м/с
4. Н
5. Дж
7. Установите соответствие между видами движения и их примерами.
А) Поступательное движение
Б) Вращательное движение
В) Колебательное движение
Г) Равномерное прямолинейное движение
1. Движение маятника
2. Падение тела в вакууме
3. Вращение Земли вокруг оси
4. Движение автомобиля по прямой дороге с постоянной скоростью
5. Качение цилиндра без проскальзывания
8. Установите соответствие между законами/принципами и их формулировками.
А) Первый закон Ньютона
Б) Закон сохранения импульса
В) Принцип относительности Галилея
Г) Второй закон термодинамики

1. В инерциальных системах отсчёта все механические процессы протекают одинаково.
2. Энтропия изолированной системы не может уменьшаться.
3. Тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если нет внешних воздействий.
4. Импульс замкнутой системы остаётся постоянным.
5. Сила равна произведению массы на ускорение.
9. Установите соответствие между явлениями и их описаниями в специальной теории относительности.
А) Сокращение длины
Б) Замедление времени
В) Релятивистское увеличение массы
Г) Относительность одновременности
1. Наблюдаемое увеличение массы тела при скоростях, близких к скорости света.
2. Различие в измерении промежутков времени между двумя инерциальными системами отсчёта.
3. События, одновременные в одной системе отсчёта, могут не быть таковыми в другой.
4. Уменьшение длины объекта в направлении движения при релятивистских скоростях.
5. Зависимость ускорения от силы в неинерциальных системах.
10. Установите соответствие между понятиями молекулярной физики и их определениями.
А) Теплопередача
Б) Диффузия
В) Адиабатный процесс
Г) Изотермический процесс
1. Процесс без теплообмена с окружающей средой.
2. Самопроизвольное смешение веществ из-за движения молекул.
3. Передача энергии за счёт разницы температур.
4. Процесс, происходящий при постоянной температуре.
5. Изменение давления газа при постоянном объёме.

Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»
1. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какое движение называется равномерным прямолинейным?
А) Движение с переменной скоростью.
Б) Движение с постоянной скоростью.
В) Движение не нулевым ускорением.
Г) Движение по окружности.
2. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Как записывается второй закон Ньютона?
А) $F=mv$
Б) $F=ma$
В) $F=m/a$
Г) $F=a/m$
3. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Момент инерции тела зависит от:
А) Только от массы тела.
Б) Массы и формы тела.
В) Скорости вращения.
Г) Температуры тела.
4. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
При изотермическом расширении идеального газа:
А) Температура увеличивается.
Б) Температура уменьшается.
В) Температура постоянна.
Г) Давление не меняется.
5. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Релятивистские эффекты (например, замедление времени) становятся заметными при:
А) Низких скоростях.
Б) Скоростях, близких к скорости света.
В) В условиях невесомости.
Г) При малых массах тел.
6. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа:
А) $PV=nRT$
Б) $P=F/S$
В) $E=mc^2$
Г) $Q=cm\Delta T$
7. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
В изолированной системе тел сохраняется:
А) Кинетическая энергия.
Б) Потенциальная энергия.
В) Суммарный импульс.
Г) Механическая работа.

8. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Сила трения скольжения зависит от:
А) Площади соприкосновения поверхностей.
Б) Скорости движения.
В) Силы нормальной реакции опоры.
Г) Температуры окружающей среды.
9. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Работа силы тяжести при перемещении тела по замкнутой траектории:
А) Положительна.
Б) Отрицательна.
В) Равна нулю.
Г) Зависит от массы тела.
10. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Центростремительное ускорение тела, движущегося по окружности, вычисляется по формуле:
А) $a=v/r$
Б) $a=v^2r$
В) $a=v^2/r$
Г) $a=r/v^2$

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»
1. Вычислите ускорение тела массой 5 кг, если на него действует сила 15 Н, и запишите ответ.
2. Определите скорость автомобиля, который за 10 секунд разгоняется из состояния покоя с ускорением 2 м/с², и запишите ответ.
3. Рассчитайте работу, совершаемую при подъёме груза массой 10 кг на высоту 3 м, и запишите ответ.
4. Определите давление газа в сосуде объёмом 2 м³, если его температура 300 К, а количество вещества 4 моль ($R = 8{,}31$ Дж/(моль·К)), и запишите ответ.
5. Вычислите силу трения, действующую на тело массой 8 кг, движущееся по горизонтальной поверхности с коэффициентом трения 0,25, и запишите ответ.
6. Рассчитайте кинетическую энергию тела массой 6 кг, движущегося со скоростью 5 м/с, и запишите ответ.
7. Определите время падения камня с высоты 45 м ($g = 10$ м/с²), и запишите ответ.
8. Вычислите центростремительное ускорение тела, движущегося по окружности радиусом 4 м со скоростью 8 м/с, и запишите ответ.
9. Рассчитайте количество теплоты, необходимое для нагревания 2 кг воды от 20°C до 100°C (удельная теплоёмкость воды 4200 Дж/(кг·°C)), и запишите ответ.
10. Определите импульс тела массой 3 кг, движущегося со скоростью 12 м/с, и запишите ответ.

Итоговый тест:
1. Какая величина характеризует инерционность тела?
А) Скорость
Б) Масса
В) Ускорение
Г) Сила
2. Какой процесс происходит при постоянной температуре?
А) Изотермический
Б) Адиабатный
В) Изохорный
Г) Изобарный
3. Что описывает первый закон Ньютона?
А) Закон сохранения энергии
Б) Закон всемирного тяготения
В) Существование инерциальных систем отсчёта
Г) Связь силы и ускорения
4. Как изменится давление идеального газа при увеличении объёма в 2 раза (изотермический процесс)?
А) Увеличится в 2 раза
Б) Уменьшится в 2 раза
В) Не изменится
Г) Увеличится в 4 раза
5. Какое ускорение свободного падения на поверхности Земли?
А) 1 м/с²
Б) 5 м/с²
В) 9,8 м/с²
Г) 15 м/с²
6. Как называется сила, возникающая при деформации тела?
А) Сила трения
Б) Сила упругости
В) Сила тяжести
Г) Сила реакции опоры
7. Что измеряется в джоулях (Дж)?
А) Сила
Б) Мощность
В) Энергия
Г) Д

Б) При наличии трения
В) Только в невесомости
Г) При действии неконсервативных сил
9. Как направлена центростремительная сила?
А) По направлению скорости
Б) Против направления скорости
В) К центру окружности
Г) От центра окружности
10. Что такое импульс тела?
А) Произведение массы на скорость
Б) Произведение силы на время
В) Произведение массы на ускорение
Г) Произведение энергии на время
11. Какой закон описывает зависимость давления газа от температуры при постоянном объёме?
А) Бойля-Мариотта
Б) Гей-Люссака
В) Шарля
Г) Авогадро
12. Что наблюдается в неинерциальной системе отсчёта?
А) Выполнение закона сохранения импульса
Б) Появление фиктивных сил (например, центробежной)
В) Постоянство скорости света
Г) Отсутствие ускорения
13. Какой процесс изображён на графике в координатах P-V прямой линией, выходящей из начала координат?
А) Изотермический
Б) Изобарный
В) Изохорный
Г) Адиабатный
14. Что происходит с периодом полураспада радиоактивного вещества со временем?
А) Увеличивается
Б) Уменьшается
В) Остаётся постоянным
Г) Зависит от температуры
15. Какое явление подтверждает сокращение длины в СТО?
А) Парадокс близнецов
Б) Увеличение массы при высоких скоростях
В) Относительность одновременности
Г) Лоренцево сокращение

Вопросы к экзамену (2 семестр)
Вопросы для проверки уровня обученности «знать»
1. Установите правильную последовательность этапов расчёта напряжённости электрического поля точечного заряда.
А) Применение закона Кулона
Б) Выбор системы координат
В) Определение расстояния до точки наблюдения
Г) Запись вектора напряжённости в векторной форме
2. Установите правильную последовательность применения закона Ома для участка цепи.
А) Определение сопротивления участка
Б) Вычисление силы тока
В) Нахождение напряжения на участке
Г) Использование формулы I=U/R
3. Установите правильную последовательность действий при определении направления магнитного поля вокруг прямого проводника с током.
А) Направление большого пальца правой руки совпадает с током
Б) Определение ориентации магнитных линий
В) Мысленное охватывание проводника ладонью
Г) Учёт правила правой руки
4. Установите правильную последовательность явлений при электромагнитной индукции.
А) Возникновение индукционного тока
Б) Изменение магнитного потока через контур
В) Появление ЭДС индукции
Г) Определение направления тока по правилу Ленца
5. Установите правильную последовательность процессов при поляризации диэлектрика в электрическом поле.
А) Смещение связанных зарядов в молекулах
Б) Ослабление результирующего поля внутри диэлектрика
В) Возникновение поляризационных зарядов на поверхности
Г) Приложение внешнего электрического поля

6. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в СИ.
А) Электрический заряд

Б) Напряжённость электрического поля
В) Электрическая ёмкость
Г) Магнитная индукция
1. Тесла (Тл)
2. Кулон (Кл)
3. Фарад (Ф)
4. Вольт на метр (В/м)
5. Ом (Ом)
7. Установите соответствие между законами и их математическими выражениями.
А) Закон Кулона
Б) Закон Ома для участка цепи
В) Закон Ампера
Г) Закон электромагнитной индукции Фарадея
1. $F = I \cdot L \cdot B \cdot \sin \alpha$
2. $\varepsilon = -d\Phi / dt$
3. $F = k \cdot q_1 \cdot q_2 / r^2$
4. $I = U / R$
5. $E = F / q$
8. Установите соответствие между явлениями и их описаниями.
А) Поляризация диэлектрика
Б) Сверхпроводимость
В) Электролиз
Г) Магнитное поле соленоида
1. Смещение связанных зарядов в веществе под действием поля.
2. Проводимость без сопротивления при критической температуре.
3. Прохождение тока через электролит с выделением веществ.
4. Возникновение ЭДС при изменении магнитного потока.
5. Поле, создаваемое витками с током, аналогичное полю магнита.
9. Установите соответствие между понятиями и их определениями.
А) Проводник
Б) Диэлектрик
В) Постоянный ток
Г) Магнитный поток
1. Вещество, в котором нет свободных зарядов.
2. Ток, направление и сила которого не изменяются со временем.
3. Вещество с высокой концентрацией свободных электронов.
4. Произведение магнитной индукции на площадь и косинус угла.
5. Сила, действующая на заряд в магнитном поле.
10. Установите соответствие между эффектами и их объяснениями.
А) Вихревое электрическое поле
Б) Сила Лоренца
В) Электростатическая индукция
Г) Закон Био-Савара-Лапласа
1. Перераспределение зарядов на проводнике во внешнем поле.
2. Поле, возникающее при изменении магнитного потока.
3. Сила, действующая на движущийся заряд в магнитном поле.
4. Формула для расчёта магнитного поля элемента тока.
5. Закон сохранения заряда в замкнутой системе.

Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»
1. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Как направлена сила, действующая на положительный заряд в электрическом поле?
А) Против направления поля.
Б) В направлении поля.
В) Перпендикулярно полю.
Г) Зависит от скорости заряда.
2. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что происходит с сопротивлением проводника при увеличении его длины?
А) Увеличивается.
Б) Уменьшается.
В) Не изменяется.
Г) Зависит от материала.
3. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какой закон описывает силу взаимодействия двух точечных зарядов?
А) Закон Ома.
Б) Закон Ампера.
В) Закон Кулона.
Г) Закон Фарадея.
4. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:

Что характеризует магнитная индукция?
А) Силу тока в проводнике.
Б) Напряжённость магнитного поля.
В) Способность поля воздействовать на заряд.
Г) Энергию магнитного поля.
5. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
При каком условии в проводнике возникает индукционный ток?
А) При наличии постоянного магнитного поля.
Б) При изменении магнитного потока через контур.
В) При движении проводника вдоль силовых линий.
Г) При нагревании проводника.
6. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что такое диэлектрик?
А) Вещество с свободными электронами.
Б) Вещество без свободных зарядов.
В) Материал с высокой проводимостью.
Г) Металл с переменным сопротивлением.
7. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Как направлена сила Ампера, действующая на проводник с током в магнитном поле?
А) По направлению тока.
Б) Перпендикулярно току и полю.
В) Против направления поля.
Г) Зависит от знака заряда.
8. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что происходит с ёмкостью конденсатора при увеличении площади пластин?
А) Увеличивается.
Б) Уменьшается.
В) Не изменяется.
Г) Зависит от напряжения.
9. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какое явление объясняет возникновение магнитного поля вокруг проводника с током?
А) Электростатическая индукция.
Б) Движение свободных зарядов.
В) Тепловое расширение проводника.
Г) Поляризация диэлектрика.
10. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что измеряется в вольтах?
А) Сила тока.
Б) Сопротивление.
В) Напряжение.
Г) Электрический заряд.

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»
1. Вычислите силу тока в проводнике сопротивлением 10 Ом, если напряжение на нём 50 В, и запишите ответ.
2. Определите заряд, прошедший через поперечное сечение проводника за 5 с при силе тока 2 А, и запишите ответ.
3. Рассчитайте сопротивление медного провода длиной 100 м и площадью сечения 2 мм² (удельное сопротивление меди 0,017 Ом·мм²/м), и запишите ответ.
4. Определите напряжённость электрического поля, если на заряд 4 Кл действует сила 20 Н, и запишите ответ.
5. Вычислите силу взаимодействия двух точечных зарядов 3 мкКл и 5 мкКл, находящихся на расстоянии 2 м ($k = 9 \cdot 10^9$ Н·м²/Кл²), и запишите ответ.
6. Рассчитайте работу электрического поля при перемещении заряда 6 Кл в цепи с напряжением 12 В, и запишите ответ.
7. Определите магнитную индукцию поля, если на проводник длиной 0,5 м с током 4 А действует сила 2 Н, и запишите ответ.
8. Вычислите ЭДС индукции в контуре, если магнитный поток изменился на 0,8 Вб за 0,2 с, и запишите ответ.
9. Рассчитайте ёмкость конденсатора, если при заряде 0,01 Кл напряжение между пластинами 200 В, и запишите ответ.
10. Определите энергию магнитного поля катушки индуктивностью 0,5 Гн при силе тока 2 А, и запишите ответ.

Итоговый тест:
1. Как изменится сила кулоновского взаимодействия между двумя заряженными частицами, если расстояние между ними уменьшить в 3 раза?
А) Уменьшится в 3 раза
Б) Уменьшится в 9 раз
В) Увеличится в 3 раза
Г) Увеличится в 9 раз
2. Какая характеристика является силовой характеристикой электрического поля?
А) Потенциал
Б) Напряжённость
В) Работа сил поля
Г) Электрический заряд

Г) 16 Ом
4. Что происходит с силой тока в проводнике при увеличении напряжения в 3 раза при постоянном сопротивлении?
А) Уменьшается в 3 раза
Б) Увеличивается в 3 раза
В) Не изменяется
Г) Увеличивается в 9 раз
5. Какой тип проводимости характерен для полупроводников без примесей?
А) Электронный
Б) Дырочный
В) Ионный
Г) Электронный и дырочный в равной мере
6. Как изменится электроёмкость плоского конденсатора при уменьшении расстояния между пластинами?
А) Увеличится
Б) Уменьшится
В) Не изменится
Г) Станет равной нулю
7. В каком случае наблюдается явление электромагнитной индукции?
А) При движении магнита относительно катушки
Б) При изменении силы тока в проводнике
В) При нагревании проводника
Г) При механическом воздействии на проводник
8. Какой физический смысл имеет ЭДС источника тока?
А) Работу сторонних сил по перемещению единицы заряда
Б) Силу тока в цепи
В) Напряжение на полюсах источника
Г) Сопротивление источника
9. Как изменится количество теплоты, выделяемое в проводнике, при увеличении силы тока в 2 раза?
А) Увеличится в 2 раза
Б) Увеличится в 4 раза
В) Уменьшится в 2 раза
Г) Не изменится
10. Что является носителями тока в металлах?
А) Положительные ионы
Б) Отрицательные ионы
В) Электроны
Г) Протоны
11. Как изменится период колебаний колебательного контура при увеличении ёмкости конденсатора в 4 раза?
А) Увеличится в 2 раза
Б) Увеличится в 4 раза
В) Уменьшится в 2 раза
Г) Уменьшится в 4 раза
12. Какой процесс происходит при ионизации газа?
А) Образование ионов и свободных электронов
Б) Рекомбинация ионов
В) Диффузия зарядов
Г) Нейтрализация зарядов
13. Что такое конденсатор?
А) Устройство для накопления заряда
Б) Источник тока
В) Прибор для измерения напряжения
Г) Элемент электрической цепи
14. Как изменится сила Ампера, действующая на проводник с током, при увеличении магнитной индукции в 3 раза?
А) Уменьшится в 3 раза
Б) Увеличится в 3 раза
В) Не изменится
Г) Увеличится в 9 раз
15. Какой закон описывает связь между силой тока, напряжением и сопротивлением?
А) Закон Ома
Б) Закон Кулона
В) Закон Фарадея
Г) Закон Джоуля-Ленца

Вопросы к экзамену (3 семестр)
Вопросы для проверки уровня обученности «знать»
1. Установите правильную последовательность этапов наблюдения интерференции света в эксперименте Юнга.
А) Наблюдение чередующихся светлых и тёмных полос
Б) Прохождение света через две узкие щели
В) Использование когерентного источника света
Г) Наложение волн от вторичных источников

2. Установите правильную последовательность процессов при фотоэффекте.
А) Выбивание электронов из металла
Б) Падение фотонов на поверхность
В) Регистрация тока в цепи
Г) Превышение энергии фотона работы выхода
3. Установите правильную последовательность этапов работы лазера.
А) Инверсия населённостей энергетических уровней
Б) Накачка энергии в активную среду
В) Формирование когерентного пучка света
Г) Вынужденное излучение фотонов
4. Установите правильную последовательность явлений при альфа-распаде ядра.
А) Изменение массового числа ядра
Б) Испускание альфа-частицы
В) Превращение ядра в новый элемент
Г) Нарушение баланса сил в ядре
5. Установите правильную последовательность шагов в модели Бора для атома водорода.
А) Постулат о квантовании орбитального момента
Б) Расчёт радиусов стационарных орбит
В) Объяснение спектральных линий
Г) Уравнение баланса кулоновской и центробежной сил

6. Установите соответствие между физическими величинами и их единицами измерения в СИ.
А) Энергия фотона
Б) Длина волны
В) Постоянная Планка
Г) Работа выхода
1. Джоуль (Дж)
2. Метр (м)
3. Герц (Гц)
4. Джоуль·секунда (Дж·с)
5. Электронвольт (эВ)
7. Установите соответствие между законами/принципами и их математическими выражениями.
А) Принцип неопределённости Гейзенберга
Б) Уравнение фотоэффекта
В) Формула де Бройля
Г) Уравнение Шрёдингера
1. $\lambda = h / p$
2. $\Delta x \cdot \Delta p \geq h / 4\pi$
3. $E = h\nu - \phi$
4. $H\psi = E\psi$
5. $E = mc^2$
8. Установите соответствие между явлениями и их описаниями.
А) Интерференция
Б) Дифракция
В) Комптоновское рассеяние
Г) Туннельный эффект
1. Изменение длины волны фотона при столкновении с электроном.
2. Прохождение частицы через потенциальный барьер.
3. Наложение волн с образованием максимумов и минимумов.
4. Огибание волнами препятствий.
5. Излучение фотонов при переходе электрона между уровнями.
9. Установите соответствие между понятиями и их определениями.
А) Фотон
Б) Корпускулярно-волновой дуализм
В) Ядерная реакция деления
Г) Спин
1. Квант электромагнитного поля.
2. Свойство частицы проявлять одновременно волновые и корпускулярные свойства.
3. Распад тяжёлого ядра на более лёгкие фрагменты.
4. Энергия связи нуклонов в ядре.
5. Внутренний угловой момент частицы.
10. Установите соответствие между эффектами и их объяснениями.
А) Спектральные линии атома водорода
Б) Фотоэффект
В) Радиоактивный распад
Г) Черенковское излучение
1. Излучение света заряженной частицей при движении со скоростью выше скорости света в среде.
2. Объясняется квантованием энергетических уровней электрона.
3. Выбивание электронов из металла под действием света.

4. Спонтанное превращение нестабильного ядра в другое ядро.
5. Интерференция рентгеновских лучей на кристаллической решётке.

Вопросы для проверки уровня обученности «уметь»
1. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какое явление подтверждает волновую природу света?
А) Фотоэффект.
Б) Дифракция.
В) Туннельный эффект.
Г) Радиоактивный распад.
2. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что происходит с энергией фотона при увеличении длины волны света?
А) Увеличивается.
Б) Уменьшается.
В) Остаётся неизменной.
Г) Зависит от интенсивности света.
3. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какой эксперимент подтвердил корпускулярную природу света?
А) Опыт Юнга с двумя щелями.
Б) Наблюдение интерференции.
В) Фотоэффект.
Г) Дифракция на кристаллах.
4. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что описывает принцип Паули?
А) Запрет на одинаковые квантовые состояния для фермионов.
Б) Волновые свойства частиц.
В) Сохранение энергии в ядерных реакциях.
Г) Распад нестабильных ядер.
5. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какое излучение возникает при переходе электрона между энергетическими уровнями атома?
А) Рентгеновское.
Б) Тепловое.
В) Характеристическое.
Г) Черенковское.
6. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что определяет главное квантовое число в атоме?
А) Форму орбитали.
Б) Энергетический уровень электрона.
В) Направление спина.
Г) Магнитные свойства.
7. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Какое явление объясняет уменьшение интенсивности света при прохождении через вещество?
А) Дисперсия.
Б) Поляризация.
В) Поглощение.
Г) Интерференция.
8. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что происходит при альфа-распаде ядра?
А) Испускается электрон.
Б) Ядро теряет два протона и два нейтрона.
В) Увеличивается массовое число.
Г) Возникает гамма-излучение.
9. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Как зависит длина волны де Бройля от импульса частицы?
А) Прямо пропорционально.
Б) Обратно пропорционально.
В) Не зависит.
Г) Зависит от заряда частицы.
10. Выберите правильный ответ из предложенных вариантов и обоснуйте свой выбор:
Что такое гамма-излучение?
А) Поток электронов.
Б) Электромагнитные волны высокой энергии.
В) Поток ядер гелия.
Г) Тепловые волны.

Вопросы для проверки уровня обученности «владеть»
1. Вычислите энергию фотона с длиной волны 500 нм (постоянная Планка $6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, скорость света $3 \cdot 10^{8}$ м/с), и запишите ответ.
2. Определите длину волны де Бройля для электрона, движущегося со скоростью $2 \cdot 10^{6}$ м/с (масса электрона $9.11 \cdot 10^{-31}$ кг), и запишите ответ.
3. Рассчитайте работу выхода металла, если красная граница фотоэффекта соответствует длине волны 600 нм

4. Определите энергию связи ядра гелия (масса ядра 4.0015 а.е.м., масса протона 1.0073 а.е.м., масса нейтрона 1.0087 а.е.м., 1 а.е.м. = $1.66 \cdot 10^{-27}$ кг), и запишите ответ.
5. Вычислите период полураспада радиоактивного изотопа, если за 24 часа распадается 75% исходного количества, и запишите ответ.
6. Рассчитайте дефект массы при образовании ядра углерода-12 (масса ядра 12.0000 а.е.м., масса протона 1.0073 а.е.м., масса нейтрона 1.0087 а.е.м.), и запишите ответ.
7. Определите энергию электрона на втором энергетическом уровне атома водорода (постоянная Ридберга 13.6 эВ), и запишите ответ.
8. Вычислите скорость протона, если его длина волны де Бройля равна 1 нм (масса протона $1.67 \cdot 10^{-27}$ кг), и запишите ответ.
9. Рассчитайте энергию, выделяющуюся при аннигиляции электрона и позитрона (масса электрона $9.11 \cdot 10^{-31}$ кг), и запишите ответ.
10. Определите импульс фотона с частотой $6 \cdot 10^{14}$ Гц (постоянная Планка $6.63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с), и запишите ответ.

Итоговый тест:
1. Какой физический смысл имеет показатель преломления среды?
А) Отношение скоростей света в вакууме и в среде
Б) Отношение длин волн в вакууме и в среде
В) Отношение частот света в вакууме и в среде
Г) Отношение амплитуд колебаний в вакууме и в среде
2. При каком условии наблюдается интерференция света?
А) При сложении когерентных волн
Б) При сложении любых волн
В) При сложении волн одинаковой частоты
Г) При сложении волн одинаковой амплитуды
3. Что происходит с длиной волны света при переходе из вакуума в воду?
А) Увеличивается
Б) Уменьшается
В) Не изменяется
Г) Становится равной нулю
4. Какой тип поляризации характерен для естественного света?
А) Линейная
Б) Круговая
В) Эллиптическая
Г) Неполяризованный
5. В каком случае наблюдается дифракция света?
А) При прохождении света через узкую щель
Б) При отражении света от зеркала
В) При преломлении света в призме
Г) При прохождении света через линзу
6. Что такое фотон?
А) Квант электромагнитного излучения
Б) Элементарная частица с массой покоя
В) Носитель электрического заряда
Г) Частица, создающая гравитационное поле
7. Какой закон описывает излучение абсолютно черного тела?
А) Закон Стефана-Больцмана
Б) Закон Кирхгофа
В) Закон Рэлея-Джинса
Г) Закон Вина
8. Что происходит с энергией атома при переходе электрона с низкого энергетического уровня на высокий?
А) Поглощается
Б) Выделяется
В) Не изменяется
Г) Равна нулю
9. Какое явление подтверждает волновую природу света?
А) Дифракция
Б) Фотоэффект
В) Комптоновское рассеяние
Г) Эффект Вавилова-Черенкова
10. Что такое энергетический спектр атома?
А) Набор дискретных энергетических уровней
Б) Непрерывный ряд энергий
В) Распределение вероятностей
Г) Функция распределения
11. Какой процесс происходит при радиоактивном распаде?
А) Превращение одного ядра в другое с испусканием частиц
Б) Изменение заряда ядра
В) Изменение массы ядра
Г) Изменение спина ядра
12. Что такое элементарная частица?
А) Частица, которую нельзя разделить на более простые составляющие

13. Как изменяется скорость света при переходе из оптически менее плотной среды в более плотную?
А) Увеличивается
Б) Уменьшается
В) Не изменяется
Г) Становится равной нулю
14. Какой закон описывает давление света?
А) Закон Максвелла
Б) Закон Эйнштейна
В) Закон Планка
Г) Закон Комптона
15. Что такое квантовое состояние?
А) Совокупность всех возможных значений физических величин
Б) Конкретное значение энергии
В) Конкретное значение импульса
Г) Конкретное значение координаты

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)
Учебным планом не предусмотрено

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:
- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.
При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине (модуле). Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.
Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительные элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова "тема" и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата: должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.

Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».
При проверке реферата оцениваются:
- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.
Правила написания научных текстов (реферат):
Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.
• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины (модуля) ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.
Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с

перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.
Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному

разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;
- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.
При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной дисциплине (модулю). Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки
вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для
систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины (модуля);
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.
После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

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

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Трунов Г. М. Общая физика. Дополнительные материалы для самостоятельной работы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 72 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/205994

Л.1.2	Ким Д. Ч., Коновалов Н. П., Левит Д. И., Коновалов П. Н. Физика. Электричество и магнетизм. Курс лекций с примерами решения задач [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 408 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206204
Л.1.3	Зисман Г. А., Тодес О. М. Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 504 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206297
Л.1.4	Савельев И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 500 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/333998
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Калашников Н. П., Муравьев-Смирнов С. С. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 524 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/130574
Л.2.2	Савельев И. В. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]:учебное пособие для ВПО. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 436 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142380
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Microsoft Windows 10
7.2.2	Kaspersky Endpoint Security
7.2.3	Microsoft Office 2013 Standard
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.5	Справочно-правовая система "Гарант". Режим доступа: https://www.garant.ru/
7.3.6	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.7	Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс". Режим доступа: http://www.consultant.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 215119, Смоленская область, Вяземский район, город Вязьма, ул. Ленина, д. 77: аудитория 18-1311 - 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; Учебно-наглядные пособия
8.2	Адрес: 215119, Смоленская область, Вяземский район, город Вязьма, ул. Ленина, д. 77: аудитория 18-1312 - Лаборатория Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий; 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; Маркерная доска; 15 рабочих мест обучающихся оснащенные ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; Учебно-наглядные пособия
8.3	Адрес: 215119, Смоленская область, Вяземский район, город Вязьма, ул. Ленина, д. 77: аудитория 18-1303 - Лаборатория Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; занятий семинарского типа, лабораторных и практических занятий; 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; 11 рабочих мест обучающихся, оснащенных ПЭВМ с подключением к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду; Комплект типового лабораторного оборудования на основе программируемого контроллера АПК1-С-К; Комплект типового лабораторного оборудования ОАП1-С-Р; макет автоматизированной системы «Умное кафе», образовательный набор по электронике, робототехнике и микропроцессорной технике.

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья 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.

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

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Системной автоматизации и информационных технологий
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

==========

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

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Системной автоматизации и информационных технологий
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич___ _____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

==========

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

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Системной автоматизации и информационных технологий
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

==========

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

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Системной автоматизации и информационных технологий
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Кузьмин Константин Анатольевич_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____