Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____ А.В. Тюлькин
"15" апреля 2022 г.

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **математики и физики**

Учебный план Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **12 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 432
в том числе:
аудиторные занятия 144
самостоятельная работа 207
часов на контроль 81

Виды контроля в семестрах:
экзамены 1, 2, 3

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**1 (1.1)**		**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		Итого	
Недель	17		17		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	16	16	48	48
Лабораторные	16	16	16	16	16	16	48	48
Практические	16	16	16	16	16	16	48	48
В том числе инт.	8	8	8	8	4	4	20	20
Итого ауд.	48	48	48	48	48	48	144	144
Контактная работа	48	48	48	48	48	48	144	144
Сам. работа	69	69	69	69	69	69	207	207
Часы на контроль	27	27	27	27	27	27	81	81
Итого	144	144	144	144	144	144	432	432

Киров 2022

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 26ADAA3CADCD154164284BE8B6E56076
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 06.07.2022 до 29.09.2023

Программу составил(и):
к.тех.н., Доцент кафедры математики и физики, Торопов Алексей Евгеньевич

Рецензент(ы):
к.физ.-мат.н., Доцент кафедры математики и физики, Фарафонов Вячеслав Георгиевич

Рабочая программа дисциплины

Физика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология"
одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2022 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

Протокол № ____ от "15"апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

математики и физики

Протокол № ____ от "15"апреля 2022 г.

Зав. кафедрой _____к.физ.-мат.н., доцент, Фарафонов Вячеслав Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **математики и физики**

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **математики и физики**

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **математики и физики**

Протокол от "__" _____ 2025г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **математики и физики**

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Дисциплины, изученные на предыдущем уровне
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Общая биология
2.2.2	Технологическая практика
2.2.3	Физическая и коллоидная химия
2.2.4	Биохимия
2.2.5	Микробиология
2.2.6	Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия
2.2.7	Инженерная графика
2.2.8	Прикладная механика
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.10	Основы научных исследований
2.2.11	Преддипломная практика
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.1	Знает основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.2	Умеет изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях
ОПК-1.3	Владеет способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.2	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам

ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.3	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Интеракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика.						
1.1	Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике. Целью изучения данного предмета 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. /Лек/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	2	
1.2	Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике. Элементы релятивистской механики. /Лаб/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Тема 2. Основы молекулярной–кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы. Целью изучения данного предмета 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. /Лек/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	2	

1.4	Тема 2. Основы молекулярной–кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы. /Лаб/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярной–кинетической теории. Целью изучения данного предмета 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. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярнойкинетической теории. /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Тема 3. Элементы релятивистской механики. Основы молекулярнойкинетической теории. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	1	
1.8	Тема 2. Основы молекулярной–кинетической теории. Основы термодинамики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Реальные Газы /Пр/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	1	
1.9	Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения в классической механике. Элементы релятивистской механики. /Пр/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	2	
1.10	Работа с учебной литературой /Ср/	1	56	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.11	Подготовка к экзамену /Ср/	1	13	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.12	экзамен /Экзамен/	1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Электричество и магнетизм						
2.1	Тема 6. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики. Целью изучения данного предмета 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. /Лек/	2	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	4	
2.2	Тема 6. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики. /Лаб/	2	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.3	Тема 6. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики. /Ср/	2	9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.4	Тема 6. Электрическое поле в вакууме и в веществе. Магнитостатика. Основы классической электродинамики. /Пр/	2	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	4	
2.5	Работа с учебной литературой /Ср/	2	60	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	

2.6	экзамен /Экзамен/	2	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Оптика. Основы физики атома и атомного ядра						
3.1	Тема 4. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. Целью изучения данного предмета 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. /Лек/	3	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	2	
3.2	Тема 4. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. /Лаб/	3	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.3	Тема 4. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. /Ср/	3	69	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.4	Тема 4. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы квантовой механики. Основы квантовой природы атома. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. /Пр/	3	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	2	
3.5	экзамен /Экзамен/	3	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.3 Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.2 Л2.1Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.2 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина	Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468872	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л1.2	А. Е. Айзенцон	Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468869	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л1.3	Трофимова Т.И.	Курс физики с примерами решения задач в 2-х томах Том 1. (Бакалавриат) [Электронный ресурс]: учебник Режим доступа: https://www.book.ru/book/934052	Москва : КноРус, 2020

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	В. В. Горлач	Физика. Задачи, тесты. Методы решения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/483142	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л2.2	В. Н. Родионов	Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471415	Москва : Издательство Юрайт, 2021
Л2.3	В. Н. Родионов	Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471415	Москва : Издательство Юрайт, 2021

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Фарафонов, В. Г., Скрыпник, Э. А.	Руководство к лабораторным работам по физике: учеб. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л3.2	Фарафонов В.Г., Втюрина М.Н.	Физика [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для лабораторной работы обучающихся ресурсами». Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2020
Л3.3	Фарафонов, В. Г., Скрыпник, Э. А.	Руководство к лабораторным работам по физике: учеб. пособие	Киров: Вят. ГСХА, 2017
Л3.4	Мамонтов, А. И.	Физика: учебно-метод. пособие для самостоятельной работы обучающихся Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Министерство культуры Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://culture.gov.ru/ . - Загл. с экрана.
Э2	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана.

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	IBM SPSS Statistics

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант

6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий. Обучающийся получает оценку "отлично" в случае, если он ответил исчерпывающее на экзаменационные вопросы и на все дополнительные вопросы; получает оценку "хорошо", в случае, если он ответил на экзаменационные вопросы в достаточно полном объеме и ответил не на все дополнительные вопросы; получает оценку "удовлетворительно", в случае, если он ответил на большинство экзаменационных вопросов в объеме, предусмотренном учебным планом; получает оценку "неудовлетворительно", в случае, если он не ответил на вопросы экзамена в объеме предусмотренном учебным планом.

5. Интерактивные формы

Интерактивные формы обучения по дисциплине представлены в виде деловой игры. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
Физика

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины/модуля **«Физика»** и предназначен для оценки планируемых результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена в 1-ом, 2-ом и 3-ем семестрах.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 №736) – основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология программы бакалавриата «Пищевая биотехнология»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования»

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции:

- Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях (ОПК-1);
- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы (ОПК-7).

Код формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-1	Высшая математика Физика Неорганическая химия Аналитическая химия и физико-химические методы анализа	Органическая химия Физическая и коллоидная химия Биохимия Процессы и аппараты биотехнологических процессов Технологическая практика Научно-	Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	Ознакомительная практика	исследовательская работа	
ОПК-7	Высшая математика Физика Неорганическая химия Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Ознакомительная практика	Органическая химия Физическая и коллоидная химия Общая биология Микробиология Биохимия Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия Основы научных исследований Технологическая практика Научно-исследовательская работа	Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

ОПК-1 - Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	
Индикаторы	Формулировка индикатора
ОПК-1.1	Знает основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам
ОПК-1.2	Умеет изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей
ОПК-1.3	Владеет способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием
ОПК-7 - Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
ОПК-7.1	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента
ОПК-7.2	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических

	процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам
ОПК-7.3	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине при проведении итоговой аттестации в форме зачета с оценкой применяется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания:

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	**удовлетворительно**	**хорошо**	**отлично**
		Описание показателя			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний иумение использовать ихдля решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его деталей	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания с использованием вычислительной техники и современных информационных технологий	Обучающийся с неуверенно, большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретические положения прирешении практических вопросов и задач, владеет необходимым и навыками и приемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменени и заданий,
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответовна дополнительны еуточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в	Грамотное и по существу изложение теоретическог о материала, недопуская существенных неточностей в ответе на	Исчерпывающ е последователь но,четко и логически стройно излагается теоретический материал

			изложении программного материала.	вопрос	
4	Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний	Имеются пропуски занятий, частичная задолженность по текущему контролю знаний	Активная работа, задолженность отсутствует	Активная работа, задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Вопросы по дисциплине «Физика» для подготовки к экзамену в 1-ом семестре.

1. Кинематика материальной точки. Материальная точка. Система отсчета. Проекции вектора в декартовой системе координат. Скорость точки. Ускорение точки. Прямая задача кинематики. Обратная задача кинематики.
2. Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Движение твердого тела с одной неподвижной точкой, теорема Эйлера Угловая скорость тела
3. Динамика материальной точки. Понятие массы и силы. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.
4. Импульс. Закон сохранения импульса. Центр масс.
5. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
6. Работа и энергия. Элементарная работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия. Градиент скалярной функции. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии.
7. Динамика твердого тела, закрепленного на оси.
8. Кинетическая энергия вращающегося тела. Теорема Штейнера – Гюйгенса.
9. Динамика твердого тела с неподвижной точкой. Уравнение Эйлера.
10. Динамика произвольного движения твердого тела. Уравнения движения центра масс, уравнения движения в системе центра масс.
11. Явление прецессии. Гироскопы. Шаровой волчок, симметричный волчок, прецессия, движение гироскопа под действием внешних сил.
12. Принцип относительности. Преобразованиями Галилея, эффект Доплера, принцип относительности.

13. Преобразования Лоренца.
14. Преобразование интервалов длины, времени и скоростей.
15. Релятивистская динамика.
16. Векторы.
17. Преобразование сил.
18. Закон кулона. Напряженность электрического поля.
19. Теорема Остроградского Гаусса.
20. Электрический потенциал.
21. Энергия электростатического поля.
22. Электрическое поле диэлектрика.
23. Электрическое поле на границе диэлектрика.
24. Проводники в электростатическом поле.
25. Ёмкость конденсатора.
26. Электрический ток. Уравнение непрерывности.
27. Законы электрического тока.
28. Силы Лоренца и Ампера.
29. Магнитное поле прямого проводника с током.
30. Закон полного тока. Теорема о циркуляции.
31. Плотность источника магнитного поля.
32. Закон Био Савара Лапласа.
33. Преобразование полей.
34. Электромагнитная индукция.
35. Взаимная индукция. Самоиндукция. Индуктивность.
36. Уравнения Максвелла.

Вопросы по дисциплине «Физика» для подготовки к экзамену во 2-ом семестре.

1. Электрический ток, условия существования. Сила тока и плотность тока в проводнике.
2. Закон Ома для участка цепи. Падение напряжения.
3. Сопротивление проводника. Зависимость сопротивления от рода вещества, длины проводника, площади поперечного сечения и температуры.
4. Последовательное и параллельное соединение потребителей.
5. Электродвижущая сила источника тока. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома для всей цепи.
6. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.
7. Ионизация газа. Зависимость силы тока в газах от напряжения.
8. Электрический разряд в разряженных газах. Газосветные трубки, лампы дневного света.

9. Сравнение свойств проводников, диэлектриков, полупроводников. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников.
10. Электронно-дырочный переход. Полупроводниковый диод.
11. Взаимодействие проводников с током. Магнитное поле как особый вид материи.
12. Действие магнитного поля на прямолинейный проводник с током. Индукция магнитного поля. Линии индукции магнитного поля. Однородное магнитное поле. Магнитное поле, создаваемое проводниками с током различной формы.
13. Напряженность магнитного поля. Три вида вещества по магнитным свойствам.
14. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
15. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
16. Э.Д.С. индукции, наводимая магнитным полем в движущихся проводниках.
17. Явление самоиндукции.
18. Получение переменного тока и его параметры. Генераторы постоянного и переменного токов.
19. Трансформаторы. Коэффициент трансформации.
20. Математический маятник. Основные параметры механических колебаний. Уравнение гармонического колебания.
21. Получение электромагнитных колебаний в замкнутом колебательном контуре.
22. Вынужденные колебания, резонанс.
23. Токи высокой частоты и их применение.
24. Электромагнитное поле как особый вид материи. Электромагнитные волны, длина волны, скорость распространения.
25. Антенна, изобретение радио А.С. Поповым. Радиотелеграфная связь.
26. Радиотелефонная связь. Амплитудная модуляция. Радиолокация.
27. Световые явления на границе раздела 2-х сред. Законы отражения. Зеркальное и диффузное отражение. Плоское зеркало.
28. Законы преломления. Абсолютные показатели преломления и их связь с относительным показателем. Полное внутреннее отражение.
29. Линзы. Классификация линз, параметры, оптическая сила.
30. Построение изображения в линзах (все варианты).
31. Вывод формулы линзы.

32. Интерференция волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких плёнках, в клине.
33. Дифракция волн и света. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки.
34. Дисперсия света. Разложение белого света призмой. Сложение спектральных цветов. Цвета тел.
35. Инфракрасные, ультрафиолетовые лучи их свойства и применение.
36. Спектроскоп. Спектры излучения и поглощения. Спектральный анализ.
37. Рентгеновские лучи, их природа, свойства и применение.
38. Явление фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта на основе квантовой теории.
39. Фотоэлементы. Внутренний фотоэффект, фоторезисторы, полупроводниковые фотоэлементы
40. Понятие о теории Бора. Строение атома водорода. Излучение и поглощение энергии атомами.
41. Методы регистрации заряженных частиц.
42. Радиоактивность. Превращение химических элементов при радиоактивности. Открытие искусственного превращения атомных ядер.
43. Открытие нейтрона. Состав атомного ядра, запись ядерных реакций.
44. Изотопы. Понятие о ядерных силах. Дефект массы атомных ядер. Энергия связи.
45. Деление тяжелых атомных ядер. Цепная реакция деления. Ядерный взрыв.
46. Ядерный реактор. Атомные электростанции.
47. Понятие о термоядерной реакции. Энергия солнца, звезд.

Вопросы по дисциплине «Физика» для подготовки к экзамену в 3-ом семестре.

1. Основная задача статистической физики. Статистический и термодинамический методы описания.
2. Микро- и макропараметры состояния системы. Равновесное и неравновесное макросостояния. Замкнутая, квазизамкнутая и открытая системы.
3. Фазовое пространство. Элементарная фазовая ячейка. Функция распределения вероятностей.
4. Основной постулат статистической физики и эргодическая гипотеза. Микроканонический ансамбль.
5. Статистический вес (термодинамическая вероятность), его свойства.

6. Энтропия, физический смысл энтропии и изменения энтропии, ее свойства.
7. Понятие процесса. Обратимый и необратимый процессы. Равновесный и стационарный процессы.
8. Внутренняя энергия, теплота, работа.
9. Первое начало термодинамики.
10. Температура, давление, химический потенциал. Основное термодинамическое равенство.
11. Второе и третье начала термодинамики.
12. Изменение энтропии в обратимом и необратимом процессах. Неравенство Клаузиуса. Объединенная форма I и II начал термодинамики.
13. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины.
14. Условия равновесия (механического теплового и термодинамического).
15. Функции распределения в равновесных системах. Каноническое распределение.
16. Распределение Гиббса (большое каноническое) для систем с переменным числом частиц. Физический смысл. Условие нормировки.
17. Особенности квантовой статистики тождественных частиц.
18. Распределение Ферми-Дирака по состояниям (физический смысл, свойства).
19. Распределение Бозе-Эйнштейна (физический смысл, свойства).
20. Статистический вес состояния свободной частицы с заданным интервалом импульса и энергии. Плотность состояний.
21. Переход от квантового распределению к классическому. Критерии вырождения для квазисвободных частиц (температура вырождения).
22. Распределение Максвелла-Больцмана (по импульсам и координатам). Формула Больцмана.
23. Распределения Максвелла по энергии, проекциям скоростей, модулю скорости (их физический смысл, свойства). Средние значения $<E>$,$<V>$,$<V^2>$, $V_{вер}$. Уравнение состояния идеального газа.
24. Элементы зонной теории твердого тела (энергетические зоны, заполнение электронами, делокализация электронов). Проводники, полупроводники, диэлектрики.
25. Приближение квазисвободных электронов в металле (температура вырождения, энергия Ферми, давление электронного газа). Теплоёмкость электронного газа.
26. Распределение электронов и дырок по энергиям в собственных полупроводниках. Положение химического потенциала и концентрация электронов и дырок в собственном полупроводнике.

27. Примесные полупроводники. Химический потенциал и концентрация свободных носителей.
28. Фотонный газ. Распределение Планка. Излучение абсолютно чёрного тела.
29. Фононный газ. Теплоёмкость твёрдого тела. Модель Дебая-Эйнштейна.
30. Основная задача физической кинетики. Примеры явлений переноса и их закономерности.
31. Кинетическое уравнение Больцмана (физический смысл). Время релаксации, длина свободного пробега.
32. Электропроводность. Зависимость удельной электропроводности от концентрации носителей тока.
33. Электропроводность металлов и её зависимость от температуры.
34. Собственная и примесная проводимость полупроводников, зависимость от температуры.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» проводится в форме экзамена в 1-ом, 2-ом и 3-ем семестрах.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена в 1-ом, 2-ом и 3-ем семестрах, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении теоретической части экзаменов проводится путем письменного или устного опроса.

Для подготовки к экзаменам рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
«Физика»

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины **«Физика»** и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции:

- Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях (ОПК-1);
- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы (ОПК-7).

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Физика» используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Коллоквиум	Коллоквиум, позволяющий определить знания, которыми овладел обучающийся
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося

Пример вопросов для коллоквиума по дисциплине «Физика»:

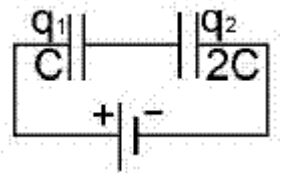
1. Какое движение называется вращательным.
2. Назовите характеристики вращательного движения и дайте им определение.
3. Связь характеристик поступательного и вращательного движений.
4. Что называется моментом силы и моментом инерции.
5. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.
6. 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. Напишите формулы периодов их колебаний.
11. Сформулируйте и напишите уравнение 1-го закона термодинамики в общем виде и через параметры состояния.
12. Напишите уравнение 1–го закона термодинамики для изопроцессов.
13. Что такое теплоемкость, и какие теплоемкости различают у газов.
14. Напишите уравнение Майера для молярных теплоемкостей.
15.Какие явления переноса вы знаете, и какие физические величины переносятся в этих процессах.

Пример тестовых заданий по дисциплине «Физика»:

ВАРИАНТ 1

1. Заряд 500 нКл в некоторой точке электрического поля имеет потенциальную энергию $W=5\cdot10^{4}$Дж. Определите потенциал поля (В) в этой точке.
A) 10
B) 1
C) 1000
D) 100
2. Чему равно отношение зарядов q1/q2 на обкладках конденсаторов в приведенной схеме?



A) 2
B) 0,5
C) 1
D) 4
3. Как изменится емкость конденсатора при уменьшении его заряда в 2 раза?
A) уменьшится в 2 раза
B) увеличится в 2 раза
C) не изменится
D) увеличится в 4 раза
4. Напряжение между двумя точками, лежащими на одной силовой линии однородного электрического поля равно 2 кВ, а расстояние 10 см. Какова напряженность этого поля (кВ/м)?

A) 30
B) 20
C) 10
D) 40

5. Как изменятся кинетическая и потенциальная энергии положительно заряженной частицы, если она под действием сил поля переходит из точки с большим потенциалом в точку с меньшим потенциалом?

A) уменьшатся
B) увеличатся
C) кинетическая – уменьшится, потенциальная – увеличится
D) кинетическая – увеличится, потенциальная – уменьшится

6. Из нейтрального проводника изъято $5 \cdot 10^{13}$ электронов. Каким стал заряд этого проводника (Кл)?

A) $8 \cdot 10^{-9}$
B) $1{,}6 \cdot 10^{-6}$
C) $5 \cdot 10^{-6}$
D) $8 \cdot 10^{-6}$

7. Какую потенциальную энергию (мДж) имеет заряд 50 мкКл в точке электрического поля с потенциалом +300 В?

A) -30
B) +15
C) -15
D) +30

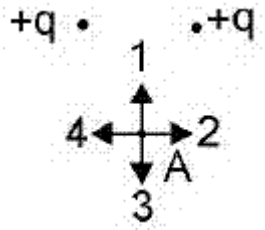
8. Два одинаковых точечных заряда на расстоянии 3 см друг от друга взаимодействуют с силой 16мН. Определите величину каждого заряда (нКл). $1/4\pi\varepsilon_0 = 9 \cdot 10^9$.

A) 10
B) 20
C) 30
D) 40

9. Напряженность электрического поля измеряется в: 1) Н/Кл; 2) В/м; 3) В; 4) Дж/Кл; 5) Дж/м.

A) 1 и 2
B) 3 и 4
C) только 1
D) 3 и 5

10. Какое направление имеет вектор напряженности электрического поля, созданного двумя одинаковыми положительными точечными зарядами в точке А?



A) 2
B) 3
C) 1
D) 4

ВАРИАНТ 2

1. Незаряженная капля ртути вследствие ионизации потеряла два электрона. Каким стал заряд капли (Кл)? e = $-1{,}6 \cdot 10^{-19}$Кл.

A) $-1{,}6 \cdot 10^{-19}$
B) $-3{,}2 \cdot 10^{-19}$
C) $+1{,}6 \cdot 10^{-19}$
D) $+3{,}2 \cdot 10^{-19}$

2. Какая из приведенных ниже формул является выражением для потенциала некоторой точки электрического поля, созданного точечным зарядом в диэлектрике с диэлектрической проницаемостью e?

A) $\varphi 1 - \varphi 2 = A/q$
B) $\Delta U = Eqd$
C) $\varphi = W/q$
D) $\varphi = q/(4\pi\varepsilon_0\varepsilon r)$

3. Из приведенных ниже выражений выберите уравнение связи между напряженностью однородного электрического поля и разностью потенциалов

A) $E=F/q$
B) $\varepsilon=IR+Ir$
C) $E = (\varphi 1-\varphi 2)/d$
D) $E=q/(4\pi\varepsilon_0 r^2)$

4. Пространство между пластинами трех одинаковых плоских конденсаторов заполнено различными диэлектриками, причем e1

A) C3C2
B) C1
C) C1=C2=C3
D) C1C2C3

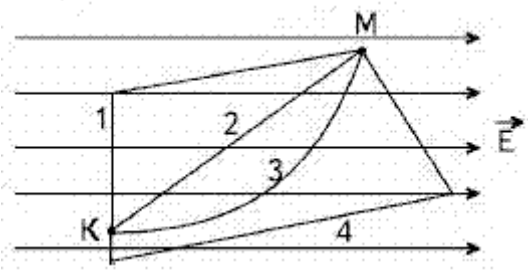
5. От капли с зарядом -2q отделилась капля с зарядом +q. Каков электрический заряд оставшейся капли?

A) +q

B) -q
C) -3q
D) +2q
6. При перемещении точечного заряда q между точками с разностью потенциалов 100 В совершена работа 5 Дж. Чему равен заряд q (Кл)?
A) 5
B) 20
C) 0,05
D) 500
7. Цельнометаллическому телу овальной формы сообщили электрический заряд. Где и как распределяется этот заряд?
A) по объему, неравномерно
B) по оси овала, равномерно
C) по объему, равномерно
D) по поверхности, неравномерно
8. Напряженность электростатического поля, создаваемого заряженной металлической сферой, равна нулю...
A) в любой точке внутри сферы
B) только в центре сферы
C) в центре сферы и вне ее
D) в центре сферы и на ее внешней поверхности
9. Металлические шарики радиусами R1 и R2 имеют заряды q1 и q2, соответственно. При каком из приведенных ниже условий после соединения шариков проводником часть заряда первого шарика будет перетекать на второй шарик?
A) R1R2
B) q1R1q2R2
C) q1q2
D) q1R2q2R1
10. Заряды q1=16 нКл и q2=9 нКл расположены на расстоянии 14 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда (см) напряженность созданного зарядами электростатического поля равна нулю?
A) 3
B) 8
C) 4
D) 6

ВАРИАНТ 3

1. Заряды q1=9 нКл и q2=4 нКл расположены на расстоянии 10 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда (см) напряженность созданного зарядами электростатического поля равна нулю?
A) 4
B) 6
C) 2
D) 3
2. Заряды q1=16 нКл и q2=9 нКл расположены на расстоянии 7 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда (см) напряженность созданного зарядами электростатического поля равна нулю?
A) 3
B) 4
C) 6
D) 8
3. Как изменится напряжение между обкладками конденсатора, если его зарядить и, отключив от источника питания, уменьшить расстояние между пластинами в 4 раза?
A) уменьшится в 2 раза
B) увеличится в 2 раза
C) не изменится
D) уменьшится 4 раза
4. Заряды q1=16 нКл и q2=25 нКл расположены на расстоянии 9 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда (см) напряженность созданного зарядами электростатического поля равна нулю?
A) 5
B) 10
C) 4
D) 8
5. В электрическом поле заряд может перемещаться из точки М в точку К по 4 траекториям, показанным на рисунке. Наименьшая работа совершается при перемещении заряда



A) во всех случаях совершается одинаковая работа
B) по 2-ой траектории

C) по 4-ой траектории
D) по 1-ой траектории

6. Как изменится заряд на конденсаторе емкостью C, подключенном к аккумулятору, если последовательно с ним включить конденсатор емкостью C/2?
A) не изменится
B) увеличится в 3 раза
C) увеличится в 1,5 раза
D) уменьшится в 3 раза
7. Заряды q1=16 нКл и q2=25 нКл расположены на расстоянии 18 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда (см) напряженность созданного зарядами электростатического поля равна нулю?
A) 5
B) 4
C) 10
D) 8
8. Заряды q1=9 нКл и q2=4 нКл расположены на расстоянии 5 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда (см) напряженность созданного зарядами электростатического поля равна нулю?
A) 2
B) 6
C) 3
D) 4
9. Заряды q1=25 нКл и q2=16 нКл расположены на расстоянии 9 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда (см) напряженность созданного зарядами электростатического поля равна нулю?
A) 8
B) 4
C) 10
D) 5
10. Заряды q1=4 нКл и q2=9 нКл расположены на расстоянии 5 см друг от друга. На каком расстоянии от второго заряда (см) напряженность созданного зарядами электростатического поля равна нулю?
A) 2
B) 6
C) 4
D) 3

Пример вопросов для коллоквиума по дисциплине «Физика»:

1. Напишите и поясните уравнение диффузии.
2. Напишите и поясните уравнение теплопроводности.
3. Напишите и поясните уравнение для силы внутреннего трения.
4.Что такое электрическое поле.
5.Назовите характеристики электрического поля и напишите формулы для их определения в поле, создаваемом точечным зарядом.
6. Дайте определение электрическому току и условиям его существования.
7. Запишите выражения законов Ома для участка цепи, замкнутой цепи и закона Ома в дифференциальной форме.
8. Что такое магнитное поле? Чем создается магнитное поле и каковы его характеристики?
9. Сформулируйте и напишите формулы законов Ампера, Био–Савара–Лапласа и закона полного тока.
10. 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.

11. Какие виды волн Вы знаете.
12. Что такое стоячая волна, узлы и пучности стоячей волны.
13. Резонанс.
14. Скорость звука, число Маха, полёты на сверхзвуковых скоростях.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков студентов при проведении текущего контроля:

- оценка знаний, умений и навыков студентов осуществляется по результатам постоянного контроля выполнения индивидуальных заданий и ответам на задаваемые вопросы по темам разделов;
- время на выполнение заданий определяется графиком самостоятельной работы обучающихся.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Физика»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Б-203 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, периодическая таблица химических элементов им. Менделеева, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Лаборатория оптики	Б-512 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, Люксметр, Микроскоп, Источник света с блоком питания, подставка с набором пробирок с растворами, лаб. установка для наблюдения дифракции света , источник света, лаб. установка для измерения освещенности, набор для спектрального анализа, комплект плакатов по оптике, Рефрактометр «Компакт», портативный поляриметр.
Лаборатория электричества и магнетизма	Б-514 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 2 вольтметра, 3 источника питания Марс 15 В, 2 мультиметра, 2 реостата, лабораторная установка для измерения магнитного поля, лабораторная установка для измерения термоЭДС, гальванометр, лабораторная установка для измерения электрического поля, лабораторная установка для измерения магнитного поля земли, Плакат «Таблица физических величин»
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Б-512 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, Люксметр, Микроскоп, Источник света с блоком питания, подставка с набором пробирок с растворами, лаб. установка для наблюдения дифракции света , источник света, лаб. установка для измерения освещенности, набор для спектрального анализа, комплект плакатов по оптике, Рефрактометр «Компакт», портативный поляриметр.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Б-514 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 2 вольтметра, 3 источника питания Марс 15 В, 2 мультиметра, 2 реостата, лабораторная установка для измерения магнитного поля, лабораторная установка для измерения термоЭДС, гальванометр, лабораторная установка для измерения электрического поля, лабораторная установка для измерения магнитного поля земли, Плакат «Таблица физических величин»
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Б-512 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, Люксметр, Микроскоп, Источник света с блоком питания, подставка с набором пробирок с растворами, лаб. установка для наблюдения дифракции света , источник света, лаб. установка для измерения освещенности, набор для спектрального анализа, комплект плакатов по оптике, Рефрактометр «Компакт», портативный поляриметр.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Б-512 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, Люксметр, Микроскоп, Источник света с блоком питания, подставка с набором пробирок с растворами, лаб. установка для наблюдения дифракции света , источник света, лаб. установка для измерения освещенности, набор для спектрального анализа, комплект плакатов по оптике, Рефрактометр «Компакт», портативный поляриметр.
Помещение для самостоятельной работы	Б-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Физика»

Наименование	Наличие доступа
Журнал технической физики [Электронный ресурс]	Режим доступа: http://journals.ioffe.ru/journals/3