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

УТВЕРЖДАЮ

Декан биологического факультета

_____ Е.В. Маханова

"15" апреля 2021 г.

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **математики и физики**

Учебный план Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 104
самостоятельная работа 49
часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Недель	17		18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	18	18	34	34
Лабораторные	34	34	36	36	70	70
В том числе инт.	12	12	12	12	24	24
Итого ауд.	50	50	54	54	104	104
Контактная работа	50	50	54	54	104	104
Сам. работа	22	22	27	27	49	49
Часы на контроль			27	27	27	27
Итого	72	72	108	108	180	180

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2B8B80000FAD37B6413EF64BD9C464DF
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 19.04.2021 до 19.07.2022

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и физики, Фарафонов Вячеслав Георгиевич

Рецензент(ы):

к.ф.-м.н, доцент кафедры математики и физики, Скрыпник Эраст Андреевич

Рабочая программа дисциплины

Физика

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена методической комиссией

биологического факультета Протокол № 7 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

математики и физики

Протокол № 9 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.ф.-м.н., доцент Фарафонов Вячеслав Георгиевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

математики и физики

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

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 "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности. Изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций; освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач; формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.Б
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными на предыдущем уровне образования.
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Химия физическая и коллоидная
2.2.2	Биофизика клетки
2.2.3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты
2.2.6	Экспедиционно-полевое снаряжение

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения	
Знать:	
Уровень 1	основные физические явления;
Уровень 2	фундаментальные понятия;
Уровень 3	законы и теории классической и современной физики;
Уметь:	
Уровень 1	Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будующей деятельности
Уровень 2	Четко и правильно давать определения и раскрывать содержание материала
Уровень 3	Четко и правильно давать определения
Владеть:	
Уровень 1	Решение задач из основных разделов физики
Уровень 2	Практическими навыками применения знаний
Уровень 3	Практическими навыками

ОПК-6: способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой	
Знать:	
Уровень 1	современную научную аппаратуру по физике;
Уровень 2	Основные физические явления и фундаментальные понятия
Уровень 3	Законы физики
Уметь:	
Уровень 1	Производить измерение физических величин
Уровень 2	Производить измерение основных физических величин
Уровень 3	Иметь представление о способах измерения физических величин
Владеть:	
Уровень 1	Навыками постановки и проведения эксперимента;
Уровень 2	Навыками в использовании измерительной техники
Уровень 3	Иметь представления об использовании измерительной техники

ПК-1: способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ

Знать:	
Уровень 1	Способы измерения физических величин
Уровень 2	Способы измерения физических величин и возможности измерительной техники
Уровень 3	Иметь представление о способах измерения физических величин
Уметь:	
Уровень 1	Самостоятельно проводить измерительный эксперимент и оценивать результат измерений
Уровень 2	Самостоятельно оценивать результат измерений
Уровень 3	Воспроизводить измерительный эксперимент
Владеть:	
Уровень 1	Физико-химическими методами исследования на современной приборной технике
Уровень 2	методами новой работы на современной приборной технике
Уровень 3	Иметь представления об использовании измерительной техники

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	современную научную аппаратуру по физике;
3.1.2	основные физические явления и фундаментальные понятия;
3.1.3	законы физики;
3.1.4	способы измерения физических величин и возможности измерительной техники.
3.2	**Уметь:**
3.2.1	выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будующей деятельности;
3.2.2	четко и правильно давать определения и раскрывать содержание материала;
3.2.3	производить измерение физических величин;
3.2.4	самостоятельно проводить измерительный эксперимент и оценивать результат измерений.
3.3	**Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):**
3.3.1	навыками решения задач из основных разделов физики;
3.3.2	навыками постановки и проведения эксперимента;
3.3.3	физико-химическими методами исследования на современной приборной технике.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Механика						
1.1	Кинематика. Движение материальной точки по окружности /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.2	Динамика материальнОсновные законы динамики. Закон сохранения импульсаой точки /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.3	Законы сохРабота и энергия. Закон сохранения энергииранения /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

1.4	Вращательное движение твердого тела. Движение жидкости. Уравнение Бернуллиика твердого тела /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.5	Колебания и волны. Динамика колебательного движения. Уравнение волны. Звук и его восприятие /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Механика /Ср/	1	11	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Лабораторные работы раздел "Механика" /Лаб/	1	18	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	6	
	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика						
2.1	СтатистическаОсновные положения молекулярно-кинетической теории. Теплота и температура. Диффузия. Теплопроводностья физика /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.2	Жидкости и твердые тела. Диффузия в жидких и твердых телах. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.3	Изменение агрегатного состояния вещества. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия /Лек/	1	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.4	Молекулярная физика и термодинамика /Ср/	1	11	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
2.5	Лабораторные работы раздел "Молекулярная физика и термодинамика" /Лаб/	1	16	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	6	
	Раздел 3. Электричество и магнетизм						

3.1	Электростатика. Проводники и диэлектрики. Конденсатор. Энергия электрического поля /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.2	Электрический ток. Правила Кирхгофа. Законы Ома, Джоуля-Ленца /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.3	Электромагнетизм. Формула Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитная индукция /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.4	Электромагнитная индукция и переменный ток. Индуктивность. Энергия магнитного поля /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.5	Электрические колебания и электромагнитные волны. Радиосвязь /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.6	Электричество и магнетизм /Ср/	2	11	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.7	Лабораторные работы раздел "Электричество и магнетизм" /Лаб/	2	20	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	6	
	Раздел 4. Оптика						
4.1	Общие сведения о природе света. Геометрическая оптика. Отражение и преломление света. Полное отражение. Дисперсия света. Спектры. Интерференция света /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.2	Дифракция света. Поляризация света. Двойное лучепреломление /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

4.3	Квантовые свойства света и строение атома. Квантовая теория строения атома водорода. Фотоэффект /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.4	Атомное ядро и внутриядерные процессы /Лек/	2	2	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.5	Оптика /Ср/	2	16	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
4.6	Лабораторные работы раздел "Отптика" /Лаб/	2	16	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	6	
4.7	/Экзамен/	2	27	ОПК-2 ОПК-6 ПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестаци. 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	Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г.	Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: Электромагнетизм, оптика, квантовая физика [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров Режим доступа: https://urait.ru/bcode/405620	М. : Издательство Юрайт, 2017
Л1.2	Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г.	Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: Термодинамика, статистическая физика, строение вещества [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров Режим доступа: https://urait.ru/bcode/405654	М. : Издательство Юрайт, 2017
Л1.3	Савельев, И.В.	Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113944	Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019
Л1.4	Савельев, И.В.	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113945	Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019
Л1.5	Бондарев Б. В., Калашников Н. П., Спирин Г. Г.	Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: Механика [Электронный ресурс]: учебник для бакалавров Режим доступа: https://urait.ru/bcode/405650	М.: Издательство Юрайт, 2017

6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан.	Общая физика в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/421596	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л2.2	Г. А. Бордовский, Э. В. Бурсиан.	Общая физика в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/421605	М.: Издательство Юрайт, 2018
Л2.3	А. В. Зотеев, В. Б. Зайцев, С. Д. Алекперов	Общая физика: лабораторные задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/bcode/415569	М.: Издательство Юрайт, 2017
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Торопов, А. Е., Чупраков, А. И.	Руководство к лабораторным работам по физике [Электронный ресурс] : Раздел "Молекулярная физика и термодинамика" Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2015
Л3.2	Маханова Е.В.	Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2017
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Кинематика прямолинейного равномерного и равнопеременного движения		
Э2	Физические величины и их измерение		
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	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.1.6	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.7	Opera 26/0/1656/24		
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 Аэро"		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятская ГСХА Режим доступа http://46.183.163.35/MarcWeb2		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

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: работа в малых группах; дискуссия; изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);

– подготовка к лекциям и 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 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.
Цель лабораторных занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к лабораторному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.
3. Выполнение домашней контрольной работы.
Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.
4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.
В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является
средством текущего 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.
5. Подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к экзамену выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Физика

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»
Квалификация бакалавр

Киров 2021

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

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

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме контрольных вопросов и экзамена.

ФОС разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 7 августа 2014 г. N 944;
- Основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки06.03.01 Биология Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»;
- 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:

- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);
- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратуры (ОПК-6).

Профессиональные компетенции:

- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

Код формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-2	Б1.Б.06 Математика Б1.Б.08 Физика Б1.Б.09.01 Химия неорганическая и аналитическая Б1.Б.10 Ботаника Б1.Б.11 Зоология беспозвоночных Б1.Б.12 Зоология позвоночных Б1.Б.21 Общая биология Б1.Б.23 География Б1.В.16 Териология Б1.В.23 Почвоведение с основами геологии Б1.В.01.01.01(У) Учебная практика Зоология Б1.В.01.01.02(У) Учебная практика Ботаника и география растений	Б1.Б.09.02 Химия органическая Б1.Б.09.03 Химия физическая и коллоидная Б1.Б.18 Биохимия Б1.Б.30 Охрана природы и природопользование Б1.Б.31 Общая экология Б1.В.05 Физиология растений Б1.В.06 Прикладная экология Б1.В.07 Геохимия и геофизика биосферы Б1.В.08 Геоэкология Б1.В.17 Орнитология Б1.В.20 Эмбриология Б1.В.ДВ.01.01 Экологическая химия Б1.В.ДВ.01.02 Химические методы контроля окружающей среды Б1.В.ДВ.02.02 Экология популяций и сообществ Б1.В.ДВ.03.01 Аквакультура Б2.В.01.01.04(У) Учебная практика Почвоведение с основами геологии Б2.В.01.01.05(У) Учебная практика Общая экология Б2.В.01.01.06(У) Учебная практика Специальная по экологии Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	Б1.В.14 Гигиена человека и животных Б1.В.ДВ.04.02 Сельскохозяйственная экология Б1.В.ДВ.05.01 Промышленная экология Б1.В.ДВ.05.02 Основы экологической безопасности Б1.В.ДВ.07.02 Заповедное дело Б1.В.ДВ.08.01 Методы экологических исследований Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру зашиты ФТД.В.01 GIS-технологии в экологическом мониторинге ФТД.В.02 Ландшафтоведение

ОПК-6	Б1.Б.08 Физика Б1.Б.13 Основы анатомии Б1.Б.15 Цитология и гистология Б1.Б.16 Биология человека Б1.В.02 Иммунобиология Б1.В.23 Почвоведение с основами геологии	Б1.Б.14 Микробиология и вирусология Б1.Б.17 Физиология человека и животных Б1.Б.29 Основы научных исследований Б1.В.04 Биофизика клетки Б1.В.ДВ.03.02 Учёты животных Б2.В.01.01.05(У) Учебная практика Общая экология	Б1.В.14 Гигиена человека и животных Б1.В.ДВ.02.01 Мониторинг биоты Б1.В.ДВ.08.01 Методы экологических исследований Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру зашиты
ПК-1	Б1.Б.08 Физика Б1.Б.09.01 Химия неорганическая и аналитическая Б1.Б.15 Цитология и гистология Б1.В.01.01.01(У) Учебная практика Зоология	Б1.Б.09.02 Химия органическая Б1.Б.09.3 Химия физическая и коллоидная Б1.Б.14 Микробиология и вирусология Б1.Б.18 Биохимия Б1.Б.29 Основы научных исследований Б1.В.02 Иммунобиология Б1.В.04 Биофизика клетки	Б1.В.ДВ.01.01 Экологическая химия Б1.В.ДВ.01.02 Химические методы контроля окружающей среды Б1.В.ДВ.08.01 Методы экологических исследований Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру зашиты ФТД.В.01 GIS-технологии в экологическом мониторинге

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы		
ОПК-2 - способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	основные физические явления;	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолжен-
Уровень 2	фундаментальные понятия;	

Уровень 3	законы и теории классической и современной физики;	ности по текущему контролю успеваемости.
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будующей деятельности	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Четко и правильно давать определения и раскрывать содержание материала	
Уровень 3	Четко и правильно давать определения	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Решение задач из основных разделов физики	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Практическими навыками применения знаний	
Уровень 3	Практическими навыками	
ОПК-6 - способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратуры		
Знать:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	современную научную аппаратуру по физике;	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Основные физические явления и фундаментальные понятия	
Уровень 3	Законы физики	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Производить измерение физических величин	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Производить измерение основных физических величин	
Уровень 3	Иметь представление о способах измерения физических величин	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Навыками постановки и проведения эксперимента;	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Навыками в использовании измерительной техники	
Уровень 3	Иметь представления об использовании измерительной техники	
ПК-1 - способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ		
Знать:		**Критерии оценивания**

Уровень 1	Способы измерения физических величин	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Способы измерения физических величин и возможности измерительной техники	
Уровень 3	Иметь представление о способах измерения физических величин	
Уметь:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Самостоятельно проводить измерительный эксперимент и оценивать результат измерений	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	Самостоятельно оценивать результат измерений	
Уровень 3	Воспроизводить измерительный эксперимент	
Владеть:		**Критерии оценивания**
Уровень 1	Физико-химическими методами исследования на современной приборной технике	- уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач; - правильность решения практического задания; - логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы; - работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости.
Уровень 2	методами новой работы на современной приборной технике	
Уровень 3	Иметь представления об использовании измерительной техники	

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине **«Физика»**применяется аналитическая четырехуровневая шкала оценивания:

Шкала оценивания для экзамена (2 семестр):

№	Критерии оценивания	Шкала оценивания			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		Показатели			
1	Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Представлены знания только основного материала, но не усвоены его детали	Твердое знание материала	Высокий уровень усвоения материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой
2	Правильность решения практического задания	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся испытывает затруднения при выполнении практических работ	Обучающийся правильно применяет теоретическиеположения при решении практическихвопросов и задач, владеет необходимыминавыками и проемами их выполнения	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
3	Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Неточности в ответах, недостаточноправильныеформулировки, нарушения логической последовательности в изложении про-	Грамотное и по существу изложениетеоретическогоматериала, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал

			граммного материала		
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, задолженность отсутствует	Активная, 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

4.1 Типовые экзаменационные билетыпо дисциплине «Физика»для промежуточной аттестации в форме экзамена

ФГБОУ ВО «ВЯТСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Экзаменационный билет №_____

по дисциплине «Физика»

для студентов 1 курса биологического факультета

весенняя экз. сессия 20 /20 уч.года

ВОПРОСЫ:

1. Механическое движение. Скорость. (ОПК - 2, ОПК - 6, ПК - 1, знания, уровень 1 -низкий)

2.Явления переноса в газах. (ОПК - 2, ОПК - 6, ПК - 1, знания, уровень 3 - продвинутый)

3. Электродвижущая сила. (ОПК - 2, ОПК - 6, ПК - 1, знания, уровень 2 - базовый)

Зав.кафедройМиФ
доцент_____(В.Г. Фарафонов)

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Физика»

1. Материя и движение. Пространство и время. Виды материи. Предмет и методы физики. Связь физики с другими науками. О единицах измерения физических величин.
2. Механическое движение. Классификация движений. Система отсчета. Материальная точка, радиус - вектор, перемещение, путь.
3. Скорость и ускорение материальной точки в общем случае криволинейного движения. Разложение вектора полного ускорения.
4. Общее уравнение пути в криволинейном движении. Законы и графики прямолинейного равномерного и равнопеременного движения. Сложение движений и скоростей.
5. Зависимость характера движения от выбора системы отсчета. Предмет динамики. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Инерция. Виды взаимодействий. Понятие силы, виды сил в механике.
6. Понятие силы и массы. Второй закон Ньютона. Принцип независимости действия сил. Третий закон Ньютона.
7. Кинематика движения материальной точки по окружности (угловая скорость, угловое ускорение, центростремительное ускорение, период, частота вращения) Связь линейной и угловой скорости.
8. Закон изменения и сохранения импульса тела и системы тел. Реактивное движение.
9. Деформация. Упругие силы. Закон Гука. Силы трения.
10. Силы тяготения (гравитационные силы) Закон всемирного тяготения, гравитационная постоянная. Напряженность гравитационного поля. Взаимодействие Земли и тела, находящегося вблизи поверхности Земли. Сила тяжести, вес тела, невесомость.
11. Энергия. Механическая энергия и её виды. Работа. Работа переменной силы. Работа результирующей силы. Мощность.
12. Математический маятник. Приведенная длина физического маятника. Энергия гармонических колебаний.
13. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия упруго - деформированного тела.

14. Потенциальная энергия в гравитационном поле. Потенциальная энергия тела на небольшой высоте над поверхностью Земли (h<<R)

15. Скорость и ускорение криволинейного движения. Разложение вектора полного ускорения на составляющие.

16. Силы упругости. Виды деформаций. Силы трения.

17. Экспериментальные газовые законы. Абсолютная шкала температур. Законы Авогадро, Менделеева - Клайперона (уравнение состояния идеального газа).

18. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент силы, момент инерции. Основной закон динамики вращения.

19. Колебания. Механические колебания. Условия существования свободных колебаний. Периодические колебания. Гармонические колебания. Параметры гармонических колебаний. Скорость и ускорение при гармонических колебаниях.

20. Закон сохранения и превращения энергии.

21. Теорема Штейнера. Закон изменения и сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа вращающей силы.

22. Вынужденные колебания. Уравнение динамики вынужденных колебаний. Амплитуда вынужденных колебаний. Резонанс.

23. Свободные затухающие колебания. Уравнение динамики затухающих колебаний, коэффициент затухания.

24. Динамика гармонических колебаний. Пружинный маятник. Физический маятник.

25. Волновой процесс. Виды волн. Скорость распространения. Уравнение плоской волны. Интенсивность волн.

26. Предмет и методы молекулярной физики (статистический и термодинамический) Термодинамическая система. Параметры системы (P, V, T). Уравнение состояния, процесс, виды процессов.

27. Принцип Гюйгенса. Интерференция волн. Стоячие волны.

28. Основное уравнение молекулярно - кинетической теории. Средняя квадратичная скорость. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекулы идеального газа.

29. Основные положения молекулярно - кинетической теории. Потенциальная кривая взаимодействия молекул. Характер теплового движения молекул в газах, жидкостях и твердых телах. Явления, подтверждающие положение молекулярно - кинетической теории.

30. Закон Максвелла о распределении числа молекул по скоростям. Опыт Штерна.

31. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы (теорема Больцмана) Внутренняя энергия идеального газа.

32. Уравнение состояния идеального газа. Физический смысл параметров газа (p, v, t, m, M)

33. Явление переноса в газах. Уравнение переноса.

34. Средняя длинна свободного пробега молекул и её зависимость от температуры

35. Теплопроводность в газах. Закон Фурье. Теплопроводность жидких и твердых тел.

36. Диффузия в газах. Закон Фика. Отличие диффузии в жидкостях и твердых телах

37. Внутреннее трение (вязкость) в газах. Вязкость жидкости. Движение твердых тел в вязкой жидкости. Закон Стокса.

38. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Первое начало термодинамики следствие из него.

39. Понятие об изменении агрегатного состояния вещества (фазовые превращения) Диаграмма состояния. Плавление, испарение и кипение

40. Работа, совершаемая при изменении объема газа. Теплоемкости газа. Уравнение Майера. Отношение теплоемкостей. Ограниченность классической теплоемкости

41. Смачивание и не смачивание поверхности жидкостью. Капиллярные явления.

42. Адиабатический процесс. Вывод уравнения Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.

43. Изотермы реальных газов, их сравнение с изотермами Ван - дер - Вальса. Критическое состояние вещества.

44. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД идеальной тепловой машины. Второе начало термодинамики.

45. Внутреннее движение в жидкости. Поверхностное натяжение и свободная энергия поверхности жидкости.

46. Энтропия. Статистический смысл энтропии. Свободная и связанная энергия.

47. Реальные газы. Уравнение Ван - дер - Ваальса

48. Постоянный электрический ток. Условия существования, сила, плотность тока. Закон Ома. Сопротивление. Зависимость сопротивления от температуры. Закон Ома для полной цепи.

49. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления (законы Вольта, явления Зеебека и Пельтье).

50. Постоянные магниты и их свойства. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Графическое изображение полей. Закон Ампера.

51. Закон Био - Савара - Лапласа. Формула Ампера (сила, действующая на проводник с током в магнитном поле) Напряженность магнитного поля прямого проводника с током.

52. Магнитное поле в веществе (диа - пара - ферромагнетизм). Намагниченность.

53. Напряженность магнитного поля на оси и в центре кругового тока. Магнитный момент тока. Магнитное поле соленоида и тороида.

54. Поток вектора магнитной индукции. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Сила взаимодействия двух параллельных токов. Единица силы тока - Ампер.

55. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном поле.

56. Взаимная индукция и самоиндукция. Индуктивность. Трансформатор. Токи Фуко. Токи замыкания и размыкания цепи.

57. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Закон Фарадея - Максвелла. Правило Ленца. Потокосцепление. Природа ЭДС индукции. Вихревое электрическое поле.

58. Электризация. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Электроскоп. Электростатическая индукция. Закон Кулона. Единицы заряда.

59. Стационарное электрическое поле. Напряженность поля. Графическое изображение полей. Однородное поле. Поле точечного заряда. Поток напряженности.

60. Электрическое поле и диэлектрике.

61. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда. Эквипотенциальны поверхности.

62. Взаимная индукция и самоиндукция. Трансформатор. Токи Фуко. Экстра токи замыкания и размыкания цепи.

63. Электромагнитные волны. Колебательный контур (закрытый и открытый). Шкала электромагнитных волн.

64. Электроемкость. Электроемкость шара. Конденсаторы и виды конденсаторов. Емкость плоского конденсатора.

65. Энергия заряженного проводника и конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии.

66. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Правило Кирхгофа

67. Интерференция света. Методы получения когерентных источников.

68. Фотометрия (световой поток, освещенность, сила света и яркость).

69. Дисперсия света. Виды спектров. Закон Кирхгофа для спектров. Понятия о спектральном анализе. Поглощение света. Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение.

70. Интерференция света от прозрачных пленок. Полосы равного наклона и равной толщины. Кольца Ньютона. Просветление оптики.

71. Дифракция света. Дифракция от щели. Разрешающая способность оптических приборов.

72. Дифракционная решетка. Рассеяние света.

73. Поляризация света. Закон Малюса. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Закон Брюстера. Вращение плоскости колебаний поляризованного света.

74. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Фотоэлементы. Люминесценция. Законы фотолюминесценции.

75. Связь между напряженностью и потенциалом. Проводники в электрическое поле.

76. Развитие воззрений на природу света. Законы геометрической оптики.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» проводится в виде экзамена.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи экзамена, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков на экзамене проводится путем письменного ответа обучающихся на вопросы по билету:

- обучающийся берет билет;
- в определенное время (не более 60 минут) обучающийся отвечает на вопросы билета из пройденных тем дисциплины;
- по результатам ответа выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания.

Для подготовки к экзамену рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Физика

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»
Квалификация бакалавр

Киров 2021

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины **«Физика»** и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины

Общепрофессиональные компетенции:

- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2);

- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6).

Профессиональные компетенции:

- способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1).

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	Контрольные вопросы	Контрольные вопросы позволяют оценивать знанияполученные на лекциях, лабораторных занятиях и самостоятельном изучении отдельных вопросов по разделам: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Оптика».
2	Тестовые задания	Тестовые задания содержат вопросы, позволяющие оценить знания и умения обучающихся по дисциплине «физика».

Контрольные вопросы

по дисциплине«Физика»

Текущий контроль в форме контрольных вопросов предназначен для оценки знаний, полученных на практических занятиях и самостоятельном изучении отдельных вопросов по разделам: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Оптика».

Результаты текущего контроля оцениваются посредством интегральной двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	- Даны правильные ответы на половину и более вопросов. - Ответы полные, точные, самостоятельные. - В ответах на вопросы обучающийся показывает логичность, обоснованность и четкость изложения материала.
Не зачтено	- Даны правильные ответы менее чем на половину вопросов. - Ответы не полные и не самостоятельные. - В ответах на вопросы отсутствует логичность и обоснованность, обучающийся испытывает затруднения при изложении материала.

Контрольные вопросы к разделу МЕХАНИКА

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 1)

1. Какое движение называется колебательным?
2. Какие колебания называются периодическими?
3. Какие колебания называются свободными?
4. Какие колебания называются гармоническими?
5. Дайте определение амплитуды, фазы, периода и частоты колебаний.
6. Запишите дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
7. Что называется математическим маятником?
8. Как возникает возвращающая сила, по какому закону она изменяется?
9. Почему колебания маятника можно считать гармоническими только при малых углах отклонения маятника?
10. Выведите формулу периода гармонических колебаний материальной точки.
11. Выведите формулу периода гармонических колебаний математического маятника.
12. От каких величин зависит ускорение силы тяжести?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 2)

1. Что называется напряжением?
2. Сформулируйте закон Гука.
3. Каков физический смысл модуля Юнга?
4. Что такое деформация?
5. Что называется относительным удлинением?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 3)

1. Что называют вращательным движением твердого тела?
2. Что называют угловой скоростью вращательного движения?
3. Что называют угловым ускорением?
4. Что называют моментом силы?

5. Любая ли сила вызывает вращательное движение?
6. Каков физический смысл момента инерции?
7. Чему равен момент инерции материальной точки?
8. Чему равен момент инерции тела?
9. От чего зависит момент инерции тела?
10. Запишите основной закон динамики вращательного движения.
11. Сформулируйте теорему Штейнера.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 5)

1. Дайте определение момента инерции материальной точки и момента инерции твердого тела.
2. Сколько значений момента инерции может иметь данное тело?
3. Какова роль момента инерции во вращательном движении?
4.Запишите формулу кинетической энергии тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.
5.Запишите закон сохранения механической энергии тела, скользящего с наклонной плоскости высотой h.
6. Запишите закон сохранения механической энергии тела, скатывающегося с наклонной плоскости высотой h. Выведите формулу расчета скорости тела $V_{теор}$.
7. По какой траектории движется тело, брошенное горизонтально со скоростью V? Запишите законы изменения :x(t) и y(t).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 8)

1. Дайте определение гармонического колебания.
2. Что называется волной?
3. Назовите виды волн.
4. Дайте определения длины волны.
5. Запишите уравнение волны.
6. Что такое звук?
7. Что называют интерференцией волн?
8. Сформулируйте условия максимума и минимума интерференции.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 9)

1. Сформулируйте и запишите закон сохранения импульса.
2. Назовите виды механической энергии.
3.Сформулируйте и запишите закон сохранения механической энергии.
4. Какой удар называется абсолютно неупругим ударом?
5. При каких взаимодействиях можно применить в механике совместно законы сохранения механической энергии и импульса?

Контрольные вопросы к разделу МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 11)

1. Сформулируйте закон Архимеда.
2. Вследствие чего возникают силы внутреннего трения? Как они направлены? Что такое градиент скорости?
3. Является ли сила сопротивления среды силой внутреннего трения? Обоснуйте ответ.
4. Напишите формулу Стокса. Объясните значение величин, вошедших в формулу.
5. Какие силы действуют на шарик, падающий в жидкости? Напишите уравнение динамики шарика в жидкости.
6. На каком участке траектории падающего шарика результирующая сила равна 0? Каков характер движения шарика на этом участке?
7. Что такое вязкость? В каких единицах измеряется коэффициент вязкости? Вывести размерность.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 13)

1. Сформулируйте первый закон термодинамики.
2. Что такое внутренняя энергия?
3. Какой процесс называется изотермическим, запишите закон изотермического процесса. Примените первый закон термодинамики к изотермическому процессу.
4. В какой момент работы идёт изотермический процесс?
5. Какой процесс называется изобарическим? Запишите закон изобарического процесса. Примените первый закон термодинамики к изобарическому процессу.
6. Какой процесс называется изохорическим? Запишите закон изохорического процесса. Примените первый закон термодинамики к изохорическому процессу. В какой момент работы идёт изохорический процесс?
7. Какой процесс называется адиабатным? Запишите закон адиабатного процесса. Примените первый закон термодинамики. В какой момент работы идёт адиабатический процесс?
8. Что такое удельная и молярная теплоёмкости?
9. Какие теплоёмкости различают у газов, в зависимости от видов процессов, какая из них больше и почему?
10. Запишите уравнение Майера.
11. Каков физический смысл универсальной газовой постоянной?
12.Что такое число степеней свободы?
13. Какое число степеней свободы у одноатомного, двухатомного имногоатомного газов?
14. Что такое коэффициент адиабаты (коэффициент Пуассона). В каких пределах он меняется?
15. Что происходит с внутренней энергией при адиабатном процессе? Что происходит при этом с температурой?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОЫ (Л/Р № 15)

1. Что такое радиус молекулярного действия и сфера молекулярного действия?
2. Чем отличаются молекулы поверхностного слоя от внутренних молекул?
3. Каковы причины возникновения поверхностного натяжения?
4. Что такое внутреннее давление в жидкости?
5. Дайте определение коэффициента поверхностного натяжения (2 варианта).
6. Что такое свободная энергия поверхностного слоя?
7. Какую форму принимает капля жидкости в отсутствии внешних сил? Дайте объяснение с точки зрения динамики и энергии.
8. Почему в разных жидкостях коэффициент поверхностного натяжения разный?
9. Что происходит с коэффициентом поверхностного натяжения с повышением температуры жидкости?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 17)

1. Что называется диффузией?
2. Что характеризует градиент плотности?
3. Отчего зависит коэффициент диффузии?
4. Что называется средней длиной свободного пробега молекул?
5. Как определяется средняя арифметическая скорость теплового движения молекул?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 18)

1. Какой газ называется идеальным?
2. В уравнении Менделеева - Клапейрона объясните физически смысл величин: моль, R.
3. Дайте определение единицы количества вещества –моль.
4. Дайте понятия объема V, давления P, температуры T идеального газа.

Контрольные вопросы к разделу ЭЛЕКТРИЧЕСИВО И МАГНЕТИЗМ

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 22)

1. Как устанавливается стрелка в магнитном поле?
2. Почему с помощью тангенс-гальванометра определяется лишь горизонтальная составляющая магнитного поля Земли?
3. Объяснить на примере тангенс-гальванометра правило сложения напряжённостей магнитных полей.
4. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа.
5. Как определить направление вектора напряжённости?
6. Чем обусловлено возникновение магнитных полей?
7. Чему равна напряжённость в центре кругового тока?
8. Почему следует ориентировать катушку в плоскости магнитного меридиана?
9. Можно ли использовать тангенс-гальванометр для измеренийвеличины тока? Как?
10. Каков физический смысл постоянной C?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 23)

1. Что такое электрическое поле, напряженность поля, потенциал и разность потенциалов, каков физический смысл диэлектрической проницаемости среды, чему равна работа перемещения заряда в электрическом поле?
2. Дать определение ёмкости и единицы её измерения.
3. Объяснить устройство и назначение конденсатора. От каких факторов зависит ёмкость конденсатора.
5. Как вычислить ёмкость при параллельном и последовательном соединении?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 25)

1. Что называется работой и потенциалом выхода?
2. Объяснить эффект Зеебека и Пельтье.
3. Практическое применение термоэлектронных явлений.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 28)

1. Сформулировать законы Ома, Джоуля - Ленца, правила Кирхгофа.
2.Что такое электродвижущая сила, ток, разность потенциалов, напряжение? Единицы измерения этих величин.
3. Записать формулы расчета сопротивления цепи при параллельном и последовательном соединении резисторов

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 29)

1. Сформулировать закон Ампера.
2. Сформулировать правило левой руки.
3. Дать определение индукции магнитного поля.
4. Объяснить зависимость индукции от напряжённости магнитного поля.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 30)

1. Дать определение напряжённости электростатического поля, единицы напряжённости.
2. Что называется силовой линией поля, какие свойства им приписываются?
3. Дать определение потенциала поля, единицы потенциала.
4. Что называется эквипотенциальной поверхностью, как располагаются силовые линии по отношению к эквипотенциальной поверхности?
5. Какая связь между напряжённостью поля и потенциалом?
6. В чем заключается явление электростатической индукции?
7. Какое поле называется однородным?

Контрольные вопросы к разделу ОПТИКА

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 41)

1. В чём состоит явление интерференции света?

2. Какие источники носят название когерентных?
3. Что собой представляет интерференционная картина?
4. Как возникают кольца Ньютона?
5. В какой точке рисунка 1 интерферируют лучи?
6. В какой точке и вследствие каких причин происходит потеря полуволны?
7. Какова разность хода интерферирующих в т. Р лучей?
8. Чем объясняется, что при освещении белым светом каждое кольцо представляет собой спектр?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 43)

1. Сформулируйте законы освещённости.
2. Запишите единицы фотометрических величин.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 44)

1. Сформулируйте постулаты Бора.
2. Что такое дисперсия света?
3. Перечислите виды спектров и способы их получения.
4. Почему спектр каждого элемента имеет свои характерные линии?
5. Чему равна энергия квантов света в серии Лаймана, Бальмера, Пашена, исходя из рисунка 1?
6. Какие два принципа лежат в основе распределения электронов в атоме по значениям квантовых чисел? Сформулируйте их.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 45)

1. Сформулируйте и поясните основные законы геометрической оптики.
2. В чём заключается физический смысл абсолютного показателя преломления среды? Что такое относительный показатель преломления?
3. Какие два условия необходимы для полного отражения?
4. В чём заключается принцип работы световодов?
5. Дайте определение предельного угла полного внутреннего отражения.
6. Какова зависимость показателя преломления от концентрации?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 47)

1. В чем состоит явление дифракции света?
2. Каковы дополнения Френеля к принципу Гюйгенса?
3. Что такое дифракционная решетка? Что называют периодом решетки?
5. Сформулируйте условие главных максимумов дифракционной решетки.
6. Какая картина наблюдается на экране при освещении дифракционной решетки монохроматическим светом?

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ (Л/Р № 48)

1. В чём состоит явление поляризации света? Поясните отличие естественного света от поляризованного.
2. Укажите способы получения поляризованных лучей. Опишите явление двойного лучепреломления. Укажите свойства обыкновенного и необыкновенного лучей.
3. Поясните закон Малюса.
4. Каким образом можно обнаружить, поляризован ли свет?
5. В чем заключается закон Брюстера?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля знаний в данной форме определяется следующими методическими указаниями:

- очереднойопрос проводится во время лабораторного занятия, после того как тема была изучена на предыдущем занятии;
- для подготовки к лабораторным работам рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники Л1.1. Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2, Э1, Э2.
- в случае отсутствия обучающегося по уважительной причине лабораторная работа проводится на консультации;
- обучающийся получает лабораторную работу с перечнем вопросов по данной теме, на которые ему необходимо ответить;
- на выполнение работы отводится 30-60 минут;
- оценка выполненной лабораторной работы производится посредством интегральной двухуровневой шкалы;
- если обучающийся получает оценку «не зачтено», то он может ответить на вопросы после подготовки к лабораторной работе на консультации.

В результате проведенной контрольной работы определяется уровень знаний, умений и навыков по соответствующим темам разделов: «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Оптика».

Тестовые задания

по дисциплине «Физика»

Текущий контроль в форме тестирования предназначен для оценки знаний обучающегося по дисциплин «Физика».

Результаты текущего контроля оцениваются по аналитической четырех балльнойшкале оценивания.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 9 и более вопросов из 10

Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 6 вопросов из 10
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 4 вопросов из 10
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 3 и менее вопросов из 10

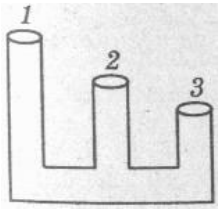
Тесты
для текущего контроля знаний по дисциплине
«Физика»
Тест № 1

1. Сила трения скольжения направлена:
А) в сторону, противоположную направлению скорости движения;
Б) в любую сторону;
В) в сторону движения;
Г)все ответы не верные.
2. Изменяется ли скорость движения молекул при повышении температуры вещества?
А) не изменяется;
В) увеличивается;
Б) уменьшается;
Г) изменяется только у молекул газов.
3. Мощность характеризует:
А) механизм, совершающий работу;
Б) время, за которое совершается работа;
В) деятельность человека;
Г) скорость выполнения работы.
4. Электролампа является:
А) источником электрической энергии;
Б) потребителем электрической энергии;
В) устройством, замыкающим электрическую цепь;
Г) все ответы верные.
5. Место соединения 3-х и более проводников, называется:
А) узлом;
Б) перекрестом;
В) наложением;
Г) соединением.
6. Что называется радиус-вектором данной точки?
А) вектор, начало которого находится в начале системы отсчета, а конец совпадает с данной точкой;
Б) вектор, начало которого совпадает с данной точкой, а конец находится в начале системы отсчета;
В) вектор, начало которого совпадает с положением точки в начальный момент времени, а конец - с положением точки в произвольный момент времени;
Г) вектор, начало которого совпадает с положением точки в произвольный момент времени, а конец - с положением точки в начальный момент времени.
7. За направление электрического тока в проводнике принято:
А) направление движения положительно заряженных частиц;
Б) направление движения отрицательно заряженных частиц;
В) все ответы не верные;
Г) все ответы верные.
8. Скорость распространения света:
А) больше в оптически менее плотной среде;
Б) во всех средах одинакова;
В) меньше в оптически менее плотной среде;
Г) все ответы не верные.
9. Изобарным процессом называется процесс, происходящий при постоянной(ом):
А) объеме;
Б) давлении;
В) массе;
Г) температуре.
10. Два параллельных проводника, по которым течёт ток
А) притягиваются;
Б) притягиваются или отталкиваются в зависимости от направления тока;
В) отталкиваются;
Г) Все ответы не верные.

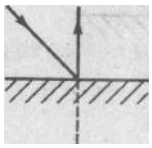
Тест № 2

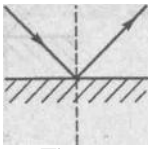
1. Единицей скорости является...
А) метр;
В) секунда;
Б) м/с;
Г) километр.
2. Какой из сосудов, 1, 2, 3,можно заполнить жидкостью доверху?

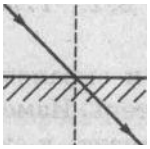
А) 1,2,3.;
Б) 1;
В) 2;
Г) 3.

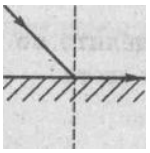


3. Сила тока на участке цепи...
А) прямо пропорциональна сопротивлению и обратно пропорциональна напряжению;
Б) прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению;
В) прямо пропорциональна напряжению и сопротивлению;
Г) обратно пропорциональна сопротивлению и напряжению.
4. Какой из рисунков иллюстрирует закон отражения света?

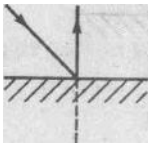

А)

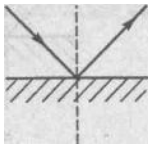

Б)

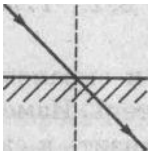

В)

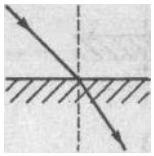

Г)

5. Силу тока в цепи измеряют:
А) аккумулятором;
Б) термометром;
В) амперметром;
Г) вольтметром.
6. Напряжение на участке цепи измеряют...
А) барометром;
Б) динамометром;
В) амперметром;
Г) вольтметром.
7. В каких единицах измеряют количество теплоты?
А) Дж/ кг·°С;
Б) Дж;
В) Дж/кг;
Г) Дж/ °С.
8. Дисперсия - это:
А) разложение света;
Б) преломление света;
В) огибание света;
Г) все ответы верные
9. Какой из рисунков иллюстрирует закон преломления света?


А)


Б)


В)


Г)

10. Чему равна абсолютная температура, соответствующая 20°С?
А) 20 К;
Б) -293 К;
В) 253 К;
Г) 293 К.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля путем письменного тестирования обучающихся:

- для подготовки к тестированию рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники Л1.1. Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л3.1, Л3.2.
- процедура оценивания проводится в аудитории академии во время занятия. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего занятия или консультации.
- обучающийся получает типовые тестовые задания.
- на выполнение заданий отводится 15 - 20 минут.
- оценка производится посредством аналитической четырех балльной шкалы оценивания.

В результате проведенного тестирования определяется уровень знаний, умений и навыков по разделу «Физика».

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Физика

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	**Б 503** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект переносного мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение. **Б 536** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение. **Б 507** 2 контрольно-измерительных набора, ножовка, индикатор часового типа, 3 штангенциркуля, электроплитка тен, холодильник, шкаф металлический.
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	**Б 511** **Лаборатория молекулярной физики** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, торсионные весы, индикатор часового типа, электроплитка тен, штатив с набором бюреток, вакуумный насос с вакуумметром, лабораторная установка для измерения вязкости жидкости, аптекарские весы с сообщающимися сосудами, лабораторная установка для измерения характеристики газа, лабораторная установка для измерения коэффициента теплового расширения, лабораторная установка для измерения коэффициента диффузии газа. **Б 512** **Лаборатория оптики** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, Люксметр, Микроскоп, Источник света с блоком питания, Поляриметр + кюветы с активными растворами, Рефрактрометр, 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. **Б 514** **Лаборатория электричества и магнетизма** Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, 3 вольтметра, амперметр, 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	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Помещение для самостоятельной работы	**Б-202** **Библиотека** **Читальный зал** Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 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
Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика [Электронный ресурс]: журн. / Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет	ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/2547#journal_name

Официальные издания, справочно-библиографические издания, профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы и иные информационные ресурсы представлены в приложении 10а основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01 Биология.