

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета агрономии, агрохимии
и экологии  Пичугин А.П.

« 16 » июня 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.18 Физика

Направление подготовки 35.03.04 - Агрономия

Направленность (профили) Селекция и генетика с.-х. культур

Квалификация выпускника - бакалавр

Факультет агрономии, агрохимии и экологии

Кафедра математики и физики

Разработчик рабочей программы: доцент кафедры математики и физики, кандидат
физ. – мат. наук Белоглазов Валерий Андреевич

Воронеж – 2025 г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденный приказом Минобрнауки России от 26 июля 2017 г. № 699, с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 8 февраля 2021 г. № 83 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 марта 2021 г., регистрационный № 62739).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики (протокол №12 от 17.06.2025 г.)

Заведующий

кафедрой



Шишкина Л.А.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета агрономии, агрохимии и экологии (протокол №11 от 16.06.2025 г.).

Председатель методической комиссии


подпись

Несмеянова М.А.

Рецензент рабочей программы


Попов В.М.

д.т.н., профессор кафедры электротехники, теплотехники и гидравлики ФГБОУ ВО Воронежский государственный лесотехнический университет
им. Г.Ф. Морозова

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» дает панораму наиболее универсальных методов, законов и моделей; демонстрирует специфику рационального метода познания окружающего мира, способствует формированию у обучающихся современного естественнонаучного мировоззрения, способствует дальнейшему развитию личности. Физика в бакалавриате представляет собой целостный и фундаментальный курс современного естествознания, она является теоретической базой, без которой невозможна успешная деятельность выпускника вуза естественнонаучного профиля.

Целью изучения учебной дисциплины «Физика» является формирование у обучающихся системы знаний законов и теорий классической и современной физики, а также основных физических представлений об окружающем нас материальном мире, фундаментальных физических понятий и методов физического исследования, необходимых для осознанного формирования навыков профессиональной производственно-технологической, научно-исследовательской и проектно-изыскательской деятельности, объектами которой являются агропромышленные и производственно-экологические биокластеры.

1.2. Задачи дисциплины

- формирование знаний основных фундаментальных положений классической и современной физики, законов механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики, границ применимости изучаемых физических теорий и законов, основных физических моделей и ограничений по их применимости;

- развитие умения исследовать и анализировать разнообразные физические явления и свойства объектов, применять знания физических явлений, законы классической и современной физики, методы физических исследований для решения стандартных задач профессиональной деятельности агронома; оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных и теоретических методов исследования;

- получить навыки решать физические задачи, применять полученные знания для объяснения физических явлений в природе и для принятия практических решений в профессиональной деятельности, описывать и анализировать полученную измерительную информацию, оценивать достоверность полученного результата, использовать современную научную аппаратуру.

1.3. Предмет дисциплины

Материальный мир, наиболее простые и вместе с тем наиболее общие формы движения двух видов материи (вещества и поля); существующие типы взаимодействия, определяющие все те явления и процессы, которые протекают в этом мире; модельный подход для его описания, позволяющий устанавливать действующие в этом мире законы.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.18 «Физика» относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины», является обязательной дисциплиной.

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Физика тесно связана с высшей математикой, а в разделах молекулярной физики и атомной и ядерной физики с неорганической химией.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на	Обучающийся должен знать:	
		ИД-1 _{ОПК-1}	основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения

	основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		типовых задач в области агрономии
		Обучающийся должен уметь:	
		ИД-2 _{ОПК-1}	Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности
		Обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
		ИД-3 _{ОПК-1}	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	1	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	42,75	42,75
Общая самостоятельная работа, ч	65,25	65,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	42,00	42,00
лекции	14	14,00
лабораторные-всего	28	28,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	47,50	47,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,75	0,75
групповые консультации	0,50	0,50
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2. Заочная форма обучения

(не предусмотрено)

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Физические основы механики.

Подраздел 1.1. Кинематика.

Введение. Виды механического движения. Модели тела.

Кинематические характеристики при поступательном и вращательном движениях тела.

Подраздел 1.2. Динамика.

Основные понятия динамики поступательного движения (масса, сила, импульс). Законы Ньютона.

Виды сил. Закон изменения импульса. Основные понятия динамики вращательного движения (мо-

мент инерции тела относительно оси, момент силы и момент импульса тела). Закон изменения момента импульса тела.

Подраздел 1.3. Работа и энергия.

Понятие работы. Работа постоянной и переменной силы. Мощность.

Понятие энергии. Взаимосвязь работы и энергии. Виды энергии в механике.

Законы сохранения в механике.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Подраздел 2.1. Идеальный газ.

Основы м.к.т. строения вещества. Модель идеального газа. Газовые законы. Уравнение Клаузиуса. Уравнение состояния идеального газа. Скорости газовых молекул. Средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул. Внутренняя энергия идеального газа.

Подраздел 2.2. Реальный газ, жидкость.

Модель реального газа, уравнение Ван-дер-Ваальса. Влажность воздуха.

Поверхностное натяжение, коэффициент поверхностного натяжения. Условие смачивания жидкостью поверхности твердых тел, дополнительное давление Лапласа. Капиллярные явления.

Подраздел 2.3. Явления переноса.

Диффузия. Уравнение А. Фика. Осмос. Уравнение Вант-Гоффа.

Теплопроводность. Уравнение Фурье.

Внутреннее трение. Уравнение Ньютона для внутреннего трения.

Подраздел 2.4. Термодинамика.

Первое начало термодинамики, применение к изопроцессам.

Второе начало термодинамики, обратимые и необратимые т.д. процессы. Направленность времени.

Тепловая машина. К.п.д. тепловой машины.

Раздел 3. Электричество и магнетизм.

Подраздел 3.1. Электростатика. Электрический ток.

Понятие электрического заряда. Закон сохранения эл. заряда. Закон Кулона.

Электрическое поле. Силовая и энергетическая характеристики электрического поля. Энергия электрического поля.

Виды электрического тока, условия существования. Ток проводимости. Закон Ома для участка цепи.

Источники тока, закон Ома для замкнутой цепи. Закон Джоуля – Ленца.

Подраздел 3.2. Электромагнетизм.

Магнитное поле, условия возникновения и свойства. Индукция магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера.

Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон Фарадея.

Раздел 4. Оптика.

Подраздел 4.1. Фотометрия.

Световой поток, его характеристики. Источники света, их характеристики. Освещаемая поверхность.

Законы фотометрии.

Подраздел 4.2. Квантово-волновой дуализм света.

Проявления волновой и квантовой природы света. Фотоэффект, физические основы фотосинтеза.

Раздел 5. Атомная и ядерная физика.

Подраздел 5.1. Строение атома.

Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров. Недостатки классической теории строения атома.

Подраздел 5.2. Элементы ядерной физики.

Модели строения ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи и устойчивость ядер.

Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное излучение. Основы дозиметрии.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Физические основы механики.	4	6		11.5
Подраздел 1.1. Кинематика.	1	2		4
Подраздел 1.2. Динамика.	2	2		4
Подраздел 1.3. Работа и энергия.	1	2		3.5
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	4	14		18
Подраздел 2.1. Идеальный газ.	1			4
Подраздел 2.2. Реальный газ, жидкость.	1	6		5
Подраздел 2.3. Явления переноса.	1	4		5
Подраздел 2.4. Термодинамика.	1	4		4
Раздел 3. Электричество и магнетизм.	2	4		6
Подраздел 3.1. Электростатика. Электрический ток.	1	2		3
Подраздел 3.2. Электромагнетизм.	1	2		3
Раздел 4. Оптика.	2	4		6
Подраздел 4.1. Фотометрия.	1	4		3
Подраздел 4.1. Квантово-волновой дуализм света.	1			3
Раздел 5. Атомная и ядерная физика.	2	-		6
Подраздел 5.1. Строение атома.	1			3
Подраздел 5.2. Элементы ядерной физики.	1			3
Всего	14	28	-	47,5

4.2.2. Заочная форма обучения (не предусмотрено)

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч
			форма обучения
			очная

1	Основные понятия динамики вращательного движения (момент инерции тела относительно оси, момент силы и момент импульса тела). Закон изменения момента импульса тела.	Белоглазов В.А. ФИЗИКА (курс лекций для агрономов): Учебное пособие для студентов факультета агрономии, агрохимии и экологии, обучающихся по очной и заочной формам обучения, по направлениям: 35.03.03 - Агрохимия и агропочвоведение, 35.03.04 – Агрономия, 35.03.05 – Садоводство, ВГАУ, 2020 г. Режим доступа: <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b153601.pdf > Стр. 19 -33	6
2	Скорости газовых молекул. Средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул. Внутренняя энергия идеального газа.	Там же Стр. 68 - 74, 103	4
3	Модель реального газа, уравнение Ван-дер-Ваальса. Влажность воздуха.	Там же Стр. 75 - 81	4
4	Второе начало термодинамики, обратимые и необратимые т.д. процессы. Направленность времени. Тепловая машина. К.п.д. тепловой машины.	Там же Стр. 108 - 116	6
5	Понятие электрического заряда. Закон сохранения эл. заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Силовая и энергетическая характеристики электрического поля. Энергия электрического поля.	Там же Стр. 128 - 146	5
6	Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Магнитный поток. Закон Фарадея, правило Ленца.	Там же Стр. 159 - 162	4
7	Квантово-волновой дуализм света. Проявления волновой и квантовой природы света.	Там же Стр. 179 - 215	4
8	Строение атома. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров. Недостатки классической теории строения атома.	Там же Стр. 213 - 220	2
Всего			56,5

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	
<i>Кинематика.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Динамика.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Работа и энергия.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Идеальный газ.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Реальный газ, жидкость</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Явления переноса.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Термодинамика.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Электростатика. Электрический ток.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Электромагнетизм.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Фотометрия.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Квантово-волновой дуализм света.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Строение атома.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}
<i>Элементы ядерной физики.</i>	ОПК-1	З	ИД1 _{ОПК-1}
		У	ИД2 _{ОПК-1}
		Н	ИД3 _{ОПК-1}

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.

Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Какие кинематические характеристики используются для описания поступательного и вращательного движения частицы, тела? Как они определяются?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
2	Основные понятия динамики поступательного движения. Виды сил. Законы Ньютона.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
3	Понятие работы. Работа постоянной и переменной силы. Мощность.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
4	Понятие энергии. Взаимосвязь энергии и работы. Виды энергии в механике.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
5	Законы сохранения в механике. Примеры проявления этих законов.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
6	Модель идеального газа. Газовые законы. Давление идеального газа. Уравнение Клаузиуса. Уравнение состояния идеального газа.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
7	Скорости газовых молекул. Средняя кинетическая энергия хаотического движения молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Термодинамическая температура, ее физический смысл.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
8	Модель реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Влажность воздуха абсолютная и относительная. Дефицит влажности. Точка росы.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
9	Поверхностное натяжение. Коэффициент поверхностного натяжения. Влияние примесей и температуры на к.п.н. Смачивание и не смачивание поверхности твердого тела жидкостью. Краевой угол.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
10	Дополнительное давление под искривленной поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Формула Борелли-Жюрена.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
11	Диффузия. Стационарное уравнение диффузии Фика. Осмос. Уравнение Вант-Гоффа.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
12	Теплопроводность. Стационарное уравнение теплопроводности Фурье.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
13	Внутреннее трение. Стационарное уравнение Ньютона для внутреннего трения. Принцип работы лесополос.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
14	Первое начало термодинамики. Применение его к изопроцессам.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
15	Обратимые и необратимые, самопроизвольные и не самопроизвольные т.д. процессы. Направленность времени. Второе начало термодинамики.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
16	Тепловая машина. Цикл Карно. К.п.д. тепловой машины. Невозможность вечного двигателя второго рода.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
17	Понятие электрического заряда. Закон сохранения электрическо-	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}

	го заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического поля. Энергия электрического поля.		
18	Электрический ток, условия существования. Ток проводимости. Закон Ома для участка цепи. Закон Джоуля – Ленца.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
19	Источник тока, его характеристики. Закон Ома для замкнутой цепи.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
20	Магнитное поле, условия возникновения и свойства. Характеристики магнитного поля. Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера, примеры его применения..	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
21	Опыты Фарадея. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Электромагнитные волны.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
22	Фотометрия. Световой поток, его характеристики. Спектральный состав света.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
23	Точечные и протяженные источники света, их характеристики.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
24	Освещенность поверхности. Законы фотометрии.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
25	Квантово-волновой дуализм света. Примеры проявления волновых и квантовых свойств света.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
26	Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта. Проявление фотоэффекта при фотосинтезе.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
27	Строение атома. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
28	Модели строения ядра. Ядерные силы. Дефект массы. Энергия связи и устойчивость ядер.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
29	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Радиоактивное излучение, его виды, применение в сельском хозяйстве. Экспозиционная доза излучения	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1} ИД2 _{ОПК-1}
30	Действие радиоактивного излучения на вещество, на биологические объекты. Поглощенная и эквивалентная доза.	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}

5.3.1.2. Задачи к экзамену не предусмотрен

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой не предусмотрен

5.3.1.4. Вопросы к зачету не предусмотрен

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ) не предусмотрено

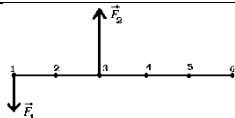
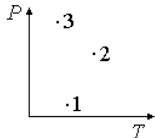
5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы) не предусмотрено

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

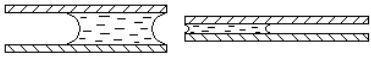
5.3.2.1. Вопросы тестов

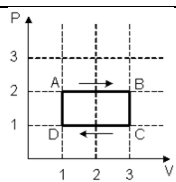
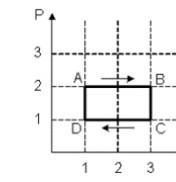
№	Содержание	Комп- пен- ция	ИДК
1	За 5 с частица переместилась из точки с координатами (2; 4; 0) в точ-	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}

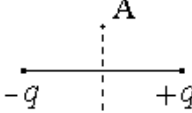
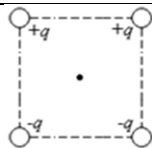
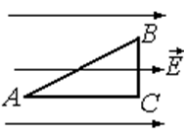
	ку, радиус-вектор которой $\vec{r} = 5\vec{i} + 12\vec{j} + 4\vec{k}$ (м). Средняя скорость частицы вдоль оси Oz равна 1) 0,6 м/с 2) 1,6 м/с 3) 0,8 м/с 4) 1,2 м/с		
2	Тело, брошенное под углом к горизонту, упало на землю на расстоянии 10 м от точки бросания. Максимальная высота подъема над землей в процессе движения составила 5 м. Модуль перемещения тела от точки бросания до точки падения на землю равен 1) 5 м 2) 10 м 3) $5\sqrt{10}$ м 4) $10\sqrt{5}$ м	ОПК-1	ИД2О ПК-1
3	Точка М движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина нормального ускорения 1) не изменяется 2) уменьшается 3) увеличивается 4) ответ неоднозначен	ОПК-1	ИД1О ПК-1
4	Тело вращается вокруг неподвижной оси. Зависимость угловой скорости от времени приведена на рисунке. Угловое ускорение точек тела равно 1) 0,5 рад/с ² 2) - 5 рад/с ² 3) - 0,5 рад/с ² 4) 5 рад/с ²	ОПК-1	ИД2О ПК-1
5	Паращютист спускается вертикально с постоянной скоростью 2 м/с. Систему отсчета, связанную с Землей, считать инерциальной. В этом случае 1) вес паращютиста равен нулю 2) сила тяжести, действующая на паращютиста, равна 0 3) сумма всех сил, приложенных к паращютисту, равна 0 4) сумма всех сил, действующих на паращютиста, постоянна и не равна 0	ОПК-1	ИД1О ПК-1
6	Шар, сплошной цилиндр и полый тонкостенный цилиндр, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой h. К основанию горки тела скатятся в следующем порядке: 1) все тела скатятся одновременно; 2) сплошной цилиндр, полый тонкостенный цилиндр, шар; 3) шар, сплошной цилиндр, полый тонкостенный цилиндр; 4) полый тонкостенный цилиндр, шар, сплошной цилиндр.	ОПК-1	ИД2О ПК-1
7	Под действием равнодействующей силы, равной 5 Н, тело массой 10 кг движется 1) равномерно со скоростью 2 м/с 2) равномерно со скоростью 0,5 м/с 3) равноускорено с ускорением 2 м/с ² 4) равноускорено с ускорением 0,5 м/с ²	ОПК-1	ИД1О ПК-1
8	Вагон массой 20 тонн движется со скоростью 10,8 км/ч. Импульс этого вагона равен: 1) 60000 (кг м)/с 2) 6000 (кг м)/с 3) 216000 (кг м)/с 4) 216 (кг м)/с	ОПК-1	ИД2О ПК-1
9	Если увеличить в 2 раза момент инерции тела и скорость его вращения, то момент импульса тела: 1) увеличится в $2\sqrt{2}$ раз 2) увеличится в 8 раз 3) не изменится 4) увеличится в 4 раза	ОПК-1	ИД1О ПК-1
10	На рисунке изображён тонкий невесомый стержень, к которому в точках 1 и 3 приложены силы $F_1=100$ Н и $F_2=300$ Н. Стержень будет в рав-	ОПК-1	ИД2О ПК-1

	новесии, если ось вращения расположить 1) в точке 2 2) в точке 6 3) в точке 4 4) в точке 5				
11	Работа силы трения (коэффициент трения 0,3) при перемещении тела массой 2 кг на расстояние 10 м по горизонтальной поверхности под действием силы, параллельной этой поверхности равна 1) 60 Дж 2) 120 Дж 3) -60 Дж 4) -120 Дж	ОПК-1	ИД2О	ПК-1	
12	Груз поднимают вертикально на 3 м за 5 с, прикладывая вертикальную силу 10 Н. При этом совершают работу 1) 6 Дж 2) 30 Дж 2) 50 Дж 3) 150 Дж	ОПК-1	ИД2О	ПК-1	
13	Двигатель мощностью 3000 Вт работает 5 минут. При этом он совершает работу 1) 10 Дж 2) 15 000 Дж 3) 900 000 Дж 4) 600 Дж	ОПК-1	ИД2О	ПК-1	
14	Потенциальная энергия гравитационного взаимодействия тела массой 5кг с Землей увеличилась на 75 Дж. Это произошло в результате того, что тело: 1) подняли на высоту 1,5м. 2) опустили на 1,5м. 3) подняли на высоту 0,75 м. 4) опустили на 0,75 м.	ОПК-1	ИД2О	ПК-1	
15	При увеличении угловой скорости в 2 раза энергия вращения диска 1) увеличится в 2 раза 2) уменьшится в 2 раза 3) увеличится в 4 раза 4) не изменится	ОПК-1	ИД1О	ПК-1	
16	На $P-T$ диаграмме для одной и той же массы идеального газа показаны три состояния газа, обозначенные точками 1, 2 и 3. Объемы этих состояний связаны между собой соотношением 1. $V_1 > V_2 > V_3$ 2. $V_3 < V_1 < V_2$ 3. $V_3 > V_2 > V_1$ 4. $V_3 > V_1 > V_2$		ОПК-1	ИД1О	ПК-1
17	При снижении температуры в запаянном сосуде давление газа уменьшается, это объясняется тем, что: 1. объем сосуда при охлаждении уменьшается; 2. уменьшаются размеры молекул газа при охлаждении; 3. уменьшается энергия движения молекул газа.	ОПК-1	ИД1О	ПК-1	
18	Из сосуда выпустили часть газа, но за счет увеличения его температуры от 20 до 313 ⁰ С давление осталось тем же. Укажите, как изменилась концентрация молекул. 1. увеличилось в 1,56 раза 2. увеличилось в 2 раза 3. уменьшилось в 2 раза 4. уменьшилось в 15,6 раза	ОПК-1	ИД2О	ПК-1	
19	Давление достаточно разреженного газа в закрытом сосуде определяется 1. только концентрацией 2. только температурой 3. взаимодействием молекул 4. температурой и концентрацией молекул	ОПК-1	ИД1О	ПК-1	
20	Среднеквадратичные скорости кислорода и водорода одинаковы $\langle v_{кв} \rangle_{O_2} = \langle v_{кв} \rangle_{H_2}$. Для температур, при которых находятся данные газы, справедливо соотношение: 1. $T_{O_2} = T_{H_2}$ 2. $T_{O_2} > T_{H_2}$ 3. $T_{O_2} < T_{H_2}$ 4. Ответ неоднозначен	ОПК-1	ИД1О	ПК-1	
21	В отличие от модели идеального газа в модели газа Ван-дер-Ваальса учитывается, что 1) молекулы имеют конечные размеры и отталкиваются друг от друга 2) молекулы имеют конечные размеры и притягиваются друг к другу гравитационными силами 3) молекулы имеют конечные размеры и притягиваются друг к другу благодаря силам электромагнитной природы	ОПК-1	ИД1О	ПК-1	

	4) молекулы взаимодействуют друг с другом посредством ядерных сил		
22	Для реального газа на изотермах Эндрюса имеется плато (участок изотермы, параллельный оси объема). Выберите условия появления плато и от чего зависят его размеры 1) Температура ниже $T_{кр}$, и чем ниже температура, тем шире плато 2) Температура выше $T_{кр}$, и чем выше температура, тем шире плато 3) Температура равна $T_{кр}$, и плато тем шире, чем выше давление 4) Температура ниже $T_{кр}$, и чем выше температура, тем шире плато	ОПК-1	ИД1О ПК-1
23	Укажите, какое завершение предложения является неправильным. «Если температура воздуха понизилась и достигла точки росы, то...» 1) относительная влажность воздуха повысилась и стала равна 100%» 2) пар достиг состояния сухого насыщенного пара» 3) в воздухе появляются капельки тумана, выпадает роса» 4) упругость водяного пара стала равна упругости насыщенного пара при температуре T_p » 5) дефицит влажности достиг нуля»	ОПК-1	ИД1О ПК-1
24	Укажите, какие завершения предложения является правильными. «Если температура воздуха понизилась и достигла точки росы, то...» А относительная влажность воздуха повысилась и стала равна 100%» Б пар достиг состояния сухого насыщенного пара» В в воздухе появляются капельки тумана, выпадает роса» Г упругость водяного пара стала равна упругости насыщенного пара при температуре T_p » Д дефицит влажности достиг нуля» 1) А, Б и Д 2) только В 3) Б, Г и Д 4) А, Б, Г и Д 5) все	ОПК-1	ИД1О ПК-1
25	Жидкость считается смачивающей поверхность твердого тела, если краевой угол θ (угол между поверхностью твердого тела и касательной к поверхности жидкости) имеет значение 1) $\theta > 90^\circ$; 2) $\theta = 90^\circ$ 3) $0 < \theta < 90^\circ$ 4) $\theta = 180^\circ$	ОПК-1	ИД1О ПК-1
26	Жидкость считается несмачивающей поверхность твердого тела, если краевой угол θ (угол между поверхностью твердого тела и касательной к поверхности жидкости) имеет значение 1) $\theta > 90^\circ$; 2) $\theta = 90^\circ$ 3) $0 < \theta < 90^\circ$ 4) $\theta = 180^\circ$	ОПК-1	ИД1О ПК-1
27	В смачиваемых капиллярах дополнительное давление Лапласа Δp с уменьшением радиуса капилляра 1) уменьшается по абсолютной величине и отрицательное; 2) увеличивается по абсолютной величине и отрицательное; 3) увеличивается по абсолютной величине и положительно; 4) уменьшается по абсолютной величине и положительно.	ОПК-1	ИД1О ПК-1
28	В несмачиваемых капиллярах дополнительное давление Лапласа Δp с уменьшением радиуса капилляра: 1) уменьшается по абсолютной величине и отрицательное; 2) увеличивается по абсолютной величине и отрицательное; 3) увеличивается по абсолютной величине и положительно; 4) уменьшается по абсолютной величине и положительно.	ОПК-1	ИД1О ПК-1
29	Высота поднятия смачивающей жидкости в капилляре зависит 1) только от коэффициента поверхностного натяжения; 2) только от коэффициента поверхностного натяжения и радиуса капилляра; 3) только от краевого угла и плотности жидкости;	ОПК-1	ИД1О ПК-1

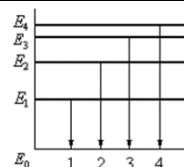
	4) от коэффициента поверхностного натяжения, радиуса капилляра, от краевого угла и плотности жидкости.		
30	В сырую погоду чтобы кожаная обувь не промокала, ее смазывают средствами на жировой основе. Эффект обусловлен тем, что в результате такой обработки 1) уменьшается радиус пор в коже 2) поры закупориваются молекулами жира и становятся непроницаемыми ни для воды, ни для воздуха 3) краевой угол для воды в pore становится больше 90 градусов, и дополнительное давление Лапласа становится положительным 4) краевой угол для воды в pore уменьшается, а дополнительное давление Лапласа становится большим и отрицательным.	ОПК-1	ИД30 ПК-1
31	На рисунке показаны две стеклянные капиллярные трубки разного диаметра, расположенные горизонтально на одной высоте. Трубки частично заполнены водой, которая смачивает стенки трубок. При касании тонкой трубкой поверхности жидкости в толстой трубке будет происходить следующее:  1) вода из толстой трубки перейдет в тонкую трубку 2) вода из тонкой трубки перейдет в толстую трубку 3) не будет никакого движения воды 4) не достаточно сведений, чтобы дать определенный ответ	ОПК-1	ИД30 ПК-1
32	Температура газа равна T . Средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы газа равна: 1. $\frac{3}{2}kT$ 2. $\frac{5}{2}kT$ 3. $\frac{3}{2}v \cdot kT$ 4. необходимо знать число атомов в молекуле	ОПК-1	ИД10 ПК-1
33	Температура азота равна 27°C . Средняя кинетическая энергия поступательного движения одной молекулы газа равна: 1. $5,60 \times 10^{-22} \text{ Дж}$ 2. $4,14 \times 10^{-21} \text{ Дж}$ 3. $6,21 \times 10^{-21} \text{ Дж}$ 4. $1,04 \times 10^{-20} \text{ Дж}$	ОПК-1	ИД20 ПК-1
34	В результате нагревания газа средняя кинетическая энергия теплового движения его молекул увеличилась в 4 раза. Температура газа при этом 1. увеличилась в 2 раза 2. увеличилась в 8 раз 3. увеличилась в 4 раза 4. увеличилась в 16 раз	ОПК-1	ИД10 ПК-1
35	Количество теплоты, необходимое для нагревания определенного количества вещества, можно рассчитать по формуле 1) $Q = qm$; 2) $Q = \lambda m$; 3) $Q = cm\Delta t^\circ$; 4) $Q = Lm$; 5) $Q = \frac{cm}{\Delta t^\circ}$.	ОПК-1	ИД10 ПК-1
36	Удельная теплоемкость газа зависит от: 1) массы газа; 2) природы газа; 3) массы газа и способа нагревания; 4) только от способа нагревания; 5) природы газа и способа нагревания.	ОПК-1	ИД10 ПК-1
37	Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. При условии, что имеют место только поступательное и вращательное движение, средняя энергия молекул азота (N_2) равна: 1) $\frac{3}{2}kT$; 2) $\frac{5}{2}kT$; 3) $3kT$; 4) $2kT$.	ОПК-1	ИД10 ПК-1
38	На (P, V) -диаграмме изображен циклический процесс. На участках АВ-ВС температура 1) повышается 2) на АВ – повышается, на ВС – понижается 3)	ОПК-1	ИД20 ПК-1

	на АВ – понижается, на ВС – повышается 4) понижается			
39	На (P,V)-диаграмме изображен циклический процесс. На участках DA-AB температура ... 1) повышается 2) на DA – понижается, на АВ – повышается 3) на DA – повышается, на АВ – понижается 4) понижается		ОПК-1	ИД2 _О ПК-1
40	Выберите правильное продолжение определения для обратимого процесса «Термодинамический процесс называется обратимым, если 1. возможен обратный процесс перехода этой системы через те же самые промежуточные состояния, причем ни в самой системе, ни в окружающей среде после перехода не должно остаться никаких изменений» 2. термодинамическая система может вернуться в исходное состояние» 3. возможен обратный процесс перехода этой системы через те же самые промежуточные состояния, причем ни в самой системе, ни в окружающей среде не должны происходить никакие изменения» 4. термодинамическая система может вернуться в исходное состояние с помощью адиабатического процесса»		ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
41	Обязательными элементами тепловой машины являются нагреватель, рабочее тело и холодильник. Для реальных тепловых машин на Земле роль холодильника выполняет 1. радиатор с вентилятором 2. охлаждающая жидкость 3. атмосферный воздух или вода в водоеме, реке, море, ... 4. радиатор и охлаждающая жидкость		ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
42	Коэффициент полезного действия η идеальной тепловой машины, работающей по циклу Карно, зависит 1) только от температуры нагревателя и температуры холодильника 2)от природы рабочего тела и температур нагревателя и холодильника 3)только от природы рабочего тела 4)только от температуры нагревателя		ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
43	Если идеальная тепловая машина за один цикл получила 200 Дж теплоты от нагревателя и при этом совершила полезную работу 50 Дж, то КПД этой машины равен 1. 4% 2. 25% 3. 20% 4. 40%		ОПК-1	ИД2 _О ПК-1
44	Тепловая машина за цикл работы получает от нагревателя 200 Дж теплоты, а отдает холодильнику 40 Дж. КПД данной тепловой машины равен 1. 30% 2. 40% 3. 60% 4. 80%		ОПК-1	ИД2 _О ПК-1
45	Если в изолированной термодинамической системе происходит только выравнивание температуры, то энтропия этой системы 1. увеличивается 2. уменьшается 3. не меняется 4. может как увеличиваться, так и уменьшаться в зависимости от исходного распределения температуры в системе		ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
46	Модуль силы взаимодействия между двумя точечными зарядами равен F . Если один заряд увеличить в 4 раза, а второй уменьшить в 2 раза, то модуль силы взаимодействия между ними станет равным 1) F 2) $2F$ 3) $F/2$ 4) $8F$		ОПК-1	ИД1 _О ПК-1

47	Электростатическое поле создается двумя точечными зарядами $+q$ и $-q$, как показано на рисунке. Вектор напряженности электрического поля, создаваемого этими зарядами, в точке A имеет направление: 1) вправо 2) влево 3) вверх 4) вниз 	ОПК-1	ИД2О ПК-1
48	В углах квадрата находятся заряды $(+q)$, $(+q)$, $(-q)$, $(-q)$, как показано на рисунке. На положительный точечный заряд, помещенный в центр этого квадрата, будет действовать кулоновская сила, направленная: 1) вниз 2) вверх 3) влево 4) вправо 	ОПК-1	ИД2О ПК-1
49	Работа сил поля при перемещении электрического заряда 1 Кл между точками A и B в однородном электростатическом поле с напряженностью 100 В/м равна ($AC = 4\text{ м}$, $BC = 3\text{ м}$, $AB = 5\text{ м}$) 1) 150 Дж 2) 250 Дж 3) 500 Дж 4) 400 Дж 5) 50 Дж. 	ОПК-1	ИД2О ПК-1
50	Два одинаковых маленьких шарика с зарядами $+6 \cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ и $-2 \cdot 10^{-9}\text{ Кл}$ привели в соприкосновение, и разнесли на расстояние 6 см. Шарики будут 1) притягиваться с силой $3 \cdot 10^{-5}\text{ Н}$ 2) притягиваться с силой $3 \cdot 10^{-9}\text{ Н}$ 3) отталкиваться с силой 10^{-5} Н 4) отталкиваться с силой $3 \cdot 10^{-5}\text{ Н}$	ОПК-1	ИД2О ПК-1
51	Если однородный проводник разрезать на две равные части и соединить эти части параллельно, то его сопротивление: 1) не изменится. 2) уменьшится в 2 раза. 3) уменьшится в 4 раза. 4) правильный ответ не приведен.	ОПК-1	ИД1О ПК-1
52	Если увеличить в 2 раза напряжение на концах проводника, а его длину уменьшить в 2 раза, то сила тока, протекающего через проводник: 1) Не изменится 2) Увеличится в 2 раза 3) Увеличится в 4 раза 4) Правильный ответ не приведен	ОПК-1	ИД1О ПК-1
53	В цепь источника тока с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом включили резистор с сопротивлением 4 Ом. Сила тока в цепи равна: 1) 2 А 2) 3 А 3) 6 А 4) 24 А	ОПК-1	ИД3О ПК-1
54	Силу тока в каждом из двух параллельно расположенных проводников увеличили в 2 раза, а расстояние между ними уменьшили в 2 раза. Сила взаимодействия на единицу длины этих проводников 1) увеличится в 2 раза 2) увеличится в 6 раз 3) уменьшится в 8 раз 4) увеличится в 8 раз	ОПК-1	ИД1О ПК-1
55	В однородном магнитном поле с индукцией 50 мТл находится проводник с током длиной 10 см, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции. Под действием силы Ампера проводник переместился на 8 см, при этом была совершена работа $0,004\text{ Дж}$. Сила тока, протекающего по проводнику, равна: 1) $0,01\text{ А}$. 2) $0,1\text{ А}$. 3) 10 А. 4) 64 А.	ОПК-1	ИД2О ПК-1
56	В течение 3 секунд магнитный поток через проволочную рамку равномерно увеличивался с 6 Вб до 9 Вб. Значение ЭДС индукции, возникшей при этом в рамке, равно: 1) 0 2) 1 В. 3) 2 В. 4) 3 В.	ОПК-1	ИД2О ПК-1
57	В катушке с индуктивностью $L = 2\text{ Гн}$ силу тока равномерно уменьшили с 3 А до 1 А за 2 секунды. Возникшая при этом ЭДС самоиндукции была равна: 1) 1 В. 2) 2 В. 3) 4 В. 4) 8 В.	ОПК-1	ИД2О ПК-1

58	Инфракрасным излучением называется электромагнитное излучение с длинами волн в вакууме в диапазоне 1) 1 мм - 770 нм; 2) 770 нм - 380 нм; 3) 380 нм - 10 нм; 4) 10 нм - 10^{-3} нм; 5) менее 10^{-3} нм.	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
59	Ультрафиолетовым излучением называется электромагнитное излучение с длинами волн в вакууме в диапазоне 1) 1 мм - 770 нм; 2) 770 нм - 380 нм; 3) 380 нм - 10 нм; 4) 10 нм - 10^{-3} нм; 5) менее 10^{-3} нм.	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
60	Человеческий глаз воспринимает свет с разной длиной волны по-разному. Укажите, к какому свету нормальный глаз имеет наибольшую чувствительность. 1) красному 2) желтому 3) зеленому 4) синему 5) фиолетовому	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
61	Если положить зеленый лист растения на белый лист бумаги и осветить их красным светом, то мы увидим 1) на красном фоне зеленый лист 2) на белом фоне зеленый лист 3) на красном фоне черный лист 4) на белом фоне коричневый лист 5) на красном фоне синий лист.	ОПК-1	ИД3 _О ПК-1
62	Если при замене лампочки на более мощную, сила света которой в два раза больше, увеличить в два раза расстояние от этой лампочки до освещаемой поверхности, то освещенность поверхности 1) не изменится; 2) увеличится в два раза 3) уменьшится в два раза; 4) уменьшится в $\sqrt{2}$ раз; 5) увеличится в 4 раза	ОПК-1	ИД3 _О ПК-1
63	При выращивании рассады минимальная освещенность должна быть 800 лк. Чтобы достичь этого, достаточно подвесить лампу накаливания с силой света 200 кд на высоте 1) 1 м, 2) 0,75 м, 3) 0,5 м, 4) 2 м, 5) 0,6 м.	ОПК-1	ИД3 _О ПК-1
64	При увеличении угла падения солнечного света на земную поверхность с 30° до 60° освещенность поверхности 1) увеличивается в 2 раза; 2) увеличивается в $\sqrt{3}$ раз; 3) уменьшается в $\sqrt{3}$ раз; 4) уменьшается в 2 раза; 5) не меняется.	ОПК-1	ИД2 _О ПК-1
65	Устойчивое со временем взаимное усиление световых волн в одних точках и ослабление в других точках пространства, происходящее при наложении когерентных световых волн друг на друга, называют: 1) дифракцией света 2) интерференцией света 3) поляризацией света 4) дисперсией света 5) рассеянием света	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
66	Согласно закону Рэлея для молекулярного рассеяния при уменьшении длины волны света в два раза интенсивность рассеянного света 1) уменьшается в 2 раза; 2) увеличивается в 4 раза; 3) уменьшается в 8 раз; 4) увеличивается в 16 раз; 5) не меняется.	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
67	При прохождении поляризованного света через раствор оптически активного вещества происходит 1) интерференция света; 2) поляризация света; 3) фотохимическая реакция; 4) поворот плоскости поляризации света; 5) усиление света.	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
68	Металлическую пластину освещали монохроматическим светом одинаковой интенсивности, но сначала красным, потом зеленым, а затем синим светом. Во всех случаях наблюдался внешний фотоэффект. При освещении металла каким светом максимальная кинетическая энергия вылетающих фотоэлектронов была наибольшей? 1) красным 2) зеленым 3) синим 4) во всех случаях одинаковая.	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1

69	Энергия кванта света (фотона) определяется по формуле: 1) $\frac{hc}{\lambda}$ 2) $\frac{h}{\lambda}$ 3) $\frac{h\nu}{c}$ 4) $\frac{h\nu}{c^2}$	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
70	Максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов, выбиваемых из металла при фотоэффекте зависит от ... А) частоты падающего света. Б) интенсивности падающего света. В) работы выхода электронов из металла. Правильными являются ответы: 1) только Б 2) А и Б 3) А и В 4) А, Б и В	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
71	В опыте Резерфорда основная часть α -частиц свободно проходит сквозь фольгу, испытывая малые отклонения от прямолинейных траекторий. Это происходит потому, что: 1) электроны имеют малую (по сравнению с α -частицей) массу. 2) Ядро атома имеет положительный заряд. 3) Ядро атома имеет малые (по сравнению с атомом) размеры. 4) α -частицы имеют большую (по сравнению с ядрами атомов) массу	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
72	На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней атома. Переход с излучением фотона максимальной частоты обозначен цифрой: 1) 1. 2) 2. 3) 3. 4) 4.	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
73	Количество протонов в ядре атома фтора ${}^{19}_{9}\text{F}$ равно: 1) 9 2) 10 3) 19 4) 28	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
74	Количество нейтронов в ядре атома урана ${}^{238}_{92}\text{U}$ равно: 1) 92 2) 146 3) 238 4) 119	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1
75	Из перечисленных ниже видов ионизирующего излучения при внутреннем облучении организма человека наиболее опасным является: 1) α -излучение. 2) β -излучение. 3) γ -излучение. 4) Все излучения одинаково опасны	ОПК-1	ИД1 _О ПК-1



5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Что общего и в чем различие между обнаруженными закономерностями, физическим законом и физической теорией?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
2	Зачем в науке используются модели? Что собой представляют математические модели, в чем их отличие от физических моделей?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
3	Чем перемещение отличается от пройденного пути? Может модуль перемещения быть больше пройденного пути?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
4	Умеете ли Вы двигаться с тангенциальным ускорением? С нормальным ускорением? С тангенциальным и нормальным ускорением одновременно? Как это происходит?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
5	Какое угловое перемещение совершается при выполнении команд: «налево!», «кругом!»?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
6	Определите угловую скорость вращения Земли вокруг своей оси, вокруг Солнца. Объясните, почему мы видим только одну сторону Луны?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
7	Как определяется вектор скорости? Что характеризует эта величина?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
8	Можно ли изменить массу тела, меняя его скорость, или положение относительно других тел?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}

9	На наклонной плоскости на одной высоте находятся три тела: диск, тонкостенное кольцо и шар, радиусы и массы которых одинаковы. Одновременно без начальной скорости их отпускают. Какое из тел скатится первым, какое вторым и какое последним?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
10	Что понимают под равнодействующей силой, действующей на тело? Как она определяется?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
11	Как определяется момент силы относительно оси? Зачем он вводится?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
12	Какие системы отсчета являются инерциальными? Зависит ли ускорение тела от того, в какой инерциальной системе отсчета рассматривается его движение?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
13	Как определяется положение центра масс системы частиц? Можно ли используя внутренние силы изменить положение центра масс изолированной системы?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
14	В чем заключается закон сохранения импульса? Выполняется ли этот закон при переходе из одной инерциальной системы отсчета в другую? Выполняется ли закон сохранения импульса в неинерциальной системе отсчета?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
15	Можно ли в замкнутой системе изменить скорость центра масс?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
16	В каком случае выполняется закон сохранения момента импульса тела относительно оси? Приведите примеры проявления этого закона.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
17	В каких случаях работа силы положительна, в каких – отрицательна, когда работа силы равна нулю?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
18	Как находится работа упругой силы, работа силы тяжести, работа силы трения?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
19	Груз массой 3 кг, привязанный веревкой к шесту, вращается вокруг него по окружности радиусом 2 м с постоянной по величине скоростью 5 м/с. Какую работу совершает сила натяжения веревки?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
20	Что такое мощность? Чему была равна мощность человека массой 60 кг, поднявшего по лестнице на высоту 4 м за 20 с?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
21	Как взаимосвязаны энергия системы и совершенная системой работа?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
22	Когда будет больше кинетическая энергия мяча при одинаковой скорости его движения, когда он скользит по поверхности или когда катится?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
23	Почему разные вещества переходят из одного агрегатного состояния в другое при разных температурах?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
24	Какие физические величины используются для характеристики состояния газа? Как они определяются?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
25	Какие процессы называют изопроцессами? Какие законы выполняются для изопроцессов в газах?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
26	Определите массу воздуха в комнате размером $5 \times 4 \times 3 \text{ м}^3$ при нормальных условиях (0°C , 10^5 Па), молярная масса воздуха $M = 0,029 \text{ кг/моль}$.	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
27	По какому закону и почему изменяется атмосферное давление с высотой?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
28	Чем модель реального газа отличается от модели идеального газа?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}

29	Чем газ отличается от пара?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
30	Можно ли наблюдать влажный пар при комнатной температуре? Если можно, то приведите примеры	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
31	Как получить сухой насыщенный пар при комнатной температуре? Чем он отличается от ненасыщенного пара?	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
32	Какие физические величины характеризуют влажность воздуха? Как они определяются?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
33	При какой абсолютной влажности воздуха точка росы будет равна 0 °С ?	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
34	Чем состояние молекулы внутри жидкости отличается от ее состояния на поверхности жидкости и почему?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
35	Как определяется коэффициент поверхностного натяжения? Что он характеризует?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
36	Что понимают под поверхностно активными веществами?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
37	Как определяется краевой угол? От чего он зависит?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
38	Почему капля дождя попав на оконное стекло не стекает по нему вниз, пока ее размер не станет достаточно большим, а с поверхности листа растения легко скатываются даже маленькие капли?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
39	Приведите примеры проявления капиллярных явлений в технике, быту. Объясните, почему полотенца не делают из шерстяных тканей, а используют хлопчатобумажные, льняные ткани, т.е. ткани на основе растительных волокон?	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
40	Какие явления переноса существуют? При каких условиях какое явление переноса возникает?	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
41	Какое уравнение позволяет определить массу вещества, перенесенного в результате диффузии при стационарном одномерном режиме переноса?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
42	В чем заключается явление осмоса? Как оно проявляется? Каким уравнением описывается?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
43	Какие механизмы теплообмена существуют? Приведите примеры их использования в быту, в технике.	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
44	Каким уравнением описывается явление теплопроводности для стационарного одномерного режима переноса?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
45	В чем заключается явление внутреннего трения? Каким уравнением оно описывается?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
46	Объясните механизм «работы» лесополос, которые высаживают вдоль дорог, вокруг сельскохозяйственных полей. Какое явление переноса играет при этом ключевую роль?	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
47	От чего зависит скорость течения жидкости в капилляре? Что такое расход жидкости? Сформулируйте закон Пуазейля.	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
48	Какой термодинамической системой является человек: открытой, закрытой или изолированной?	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
49	Как определяется внутренняя энергия идеального газа? Почему она является функцией состояния т.д.с.?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
50	Как определяется работа газа при изобарном процессе? Чему она равна при изотермическом расширении?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
51	В чем заключается физический смысл первого начала термодинамики?	ОПК-1	ИД1 _{ОПК-1}
52	Чем обратимый термодинамический процесс отличается от необратимого? Приведите примеры обратимых и необ-	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}

	<i>ратимых термодинамических процессов.</i>		
53	<i>Какой должна быть термодинамическая система, чтобы в ней отсутствовало направление течения времени?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД1_{ОПК-1}</i>
54	<i>Приведите примеры, как электризация тел проявляется в природе, в быту. За счет чего это происходит, к каким последствиям может привести?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД3_{ОПК-1}</i>
55	<i>Какие характеристики электрического поля Вы знаете, как они определяется?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД1_{ОПК-1}</i>
56	<i>Что такое электрический ток? Как определяется сила тока? При каких условиях он протекает? Как используется?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД2_{ОПК-1}</i>
57	<i>Какие устройства позволяют превращать электрическую энергию в тепловую энергию? Какой закон позволяет рассчитывать полученное количество теплоты?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД3_{ОПК-1}</i>
58	<i>От чего зависит и как определяется сила, с которой магнитное поле действует на проводник с током? Как часто Вы используете в своей жизни силу Ампера? Приведите примеры.</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД3_{ОПК-1}</i>
59	<i>В чем заключается явление электро-магнитной индукции, какое применение оно находит в нашей жизни?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД1_{ОПК-1}</i>
60	<i>Что такое электромагнитные волны? В каких случаях они возникают? С какой скоростью распространяются? Какие примеры их применения Вы знаете и используете?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД1_{ОПК-1}</i>
61	<i>Что такое свет? Какая величина характеризует световое излучение в фотометрии?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД1_{ОПК-1}</i>
62	<i>Что понимают под спектральным составом света? Какой свет преимущественно используется растениями для фотосинтеза?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД1_{ОПК-1}</i>
63	<i>Что такое источники света? Какими они бывают? Какими величинами характеризуют точечные и протяженные источники света?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД1_{ОПК-1}</i>
64	<i>Как можно увеличить яркость источника света (электрической лампы) не меняя его мощность?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД3_{ОПК-1}</i>
65	<i>Как объясняется белый цвет облаков, голубой цвет дневного неба, изменение цвета Солнца при восходе?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД2_{ОПК-1}</i>
66	<i>Что понимают под фотоэффектом? Какие виды фотоэффекта и в каких веществах наблюдаются?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД2_{ОПК-1}</i>
67	<i>Что такое красная граница фотоэффекта? Почему она так называется? Может ли красная граница приходиться на зеленый, или даже фиолетовый свет?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД2_{ОПК-1}</i>
68	<i>Какую роль выполняет свет при фотосинтезе? Что общего между фотоэффектом и фотосинтезом?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД2_{ОПК-1}</i>
69	<i>Какие силы действуют внутри атомных ядер? Какими свойствами они обладают?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД1_{ОПК-1}</i>
70	<i>Что такое радиоактивность? Какие виды радиоактивного излучения существуют, какое действие оказывают?</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД1_{ОПК-1}</i>

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	<i>При температуре $T = 23^{\circ}\text{C}$ точка росы равна $T_p = 12^{\circ}\text{C}$. Определите, пользуясь психрометрической таблицей, упругость водяного пара, абсолютную и относительную влажность воздуха, дефицит влажности.</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД2_{ОПК-1}</i>
2	<i>Чему равно дополнительное давление Лапласа в капельке</i>	<i>ОПК-1</i>	<i>ИД2_{ОПК-}</i>

	<i>тумана, радиус которой равен 1 мкм, а коэффициент поверхностного натяжения воды равен 0,073 Н/м?</i>		1
3	<i>С какой силой прижимаются друг к другу две стеклянные пластинки, площади которых по 100 см², между которыми находится слой воды толщиной 10 мкм? Смачивание пластин считать полным, а к.п.н. воды – 0,073 Н/м.</i>	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
4	<i>На какую высоту поднимется воды в почвенных капиллярах, если средний эффективный радиус капилляров равен 4 мкм, а смачивание можно считать полным</i>	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
5	<i>Коэффициент внутреннего трения воздуха равен 18,4 мкПа·с. Какая скорость падения будет у капелек тумана, если их радиусы равны, соответственно, 5 мкм и 50 мкм?</i>	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
6	<i>В комнате с площадью около 20 м² находится примерно 2000 моль воздуха, который при комнатной температуре можно считать идеальным газом. Какую работу совершит этот воздух, если его нагреть на 3 градуса при постоянном давлении?</i>	ОПК-1	ИД2 _{ОПК-1}
7	<i>На сколько процентов отличается к.п.д. реальной тепловой машины от максимально возможного к.п.д, если, получая от нагревателя за цикл 500 Дж тепла и отдавая в холодильник 300 Дж тепла, машина имеет температуру нагревателя 1000 К, а температуру холодильника – 400 К?</i>	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
8	<i>При пуске двигателя в автомобиле аккумулятор, Э.Д.С. которого 12 вольт, в течение 2 секунд обеспечивает протекание тока в стартере 80 А. Какую работу при этом совершат сторонние электроразделительные силы в аккумуляторе?</i>	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}
9	<i>В оранжерее на высоте 0,5 м над центром квадратного ящика с рассадой со стороной 1 м подвесили лампу с силой света 200 кд. Какой будет освещенность в центре ящика и в его углах?</i>	ОПК-1	ИД3 _{ОПК-1}

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ не предусмотрено

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы не предусмотрено

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий					
Индикаторы достижения компетенции _____		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
ИД1 _{ОПК-1}	Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агро-	1-30			

	номии				
ИД2 _{ОПК-1}	Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности	5, 8 - 13,22,24,29			
ИД3 _{ОПК-1}	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий				

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий				
Индикаторы достижения компетенции		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
ИД1 _{ОПК-1}	Знать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	3,5,7,9,15-17,19-29,32,34-37,40-42,45,46,51,52,54,58-60,65-75	1-3,7,8,10-12,14,18,24,25,28,29,34-37,41,42,44,45,49-51,53,55,59-63,69,70	
ИД2 _{ОПК-1}	Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности	1,2,4,6,8,10-14,18,33,38,39,43,44,47-50,55-57,64	4-6,9,13,15-17,19-23,26,27,30,32,38,40,56,65-68	1-3,5,6
ИД3 _{ОПК-1}	Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	30,31,53,61-63,	31,33,39,43,46-48,52,54,57,58,64,	4,7-9

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Грабовский Р.И. Курс физики: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по естественнонаучным и техническим направлениям и специальностям / Р.И. Грабовский - Санкт-Петербург: Лань, 2012 - 607 с.	Учебное	Основная
2	Белоглазов, В. А. Физика [Электронный ресурс] : курс лекций для агрономов : Учебное пособие для студентов факультета агрономии, агрохимии и экологии, обучающихся по направлениям: 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 - "Агрономия", 35.03.05 - "Садоводство" / В. А. Белоглазов ; Воронежский государственный аграрный университет. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 5417 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Автор указан на обороте титульного листа .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b153601.pdf >.	Учебное	Основная
3	Белоглазов, В. А. Физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум для агрономов : Учебно-методическое пособие для студентов факультета агрономии, агрохимии и экологии, обучающихся по очной и заочной формам обучения, по направлениям: 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 - "Агрономия", 35.03.05 - "Садоводство" / В. А. Белоглазов ; Воронежский государственный аграрный университет. — Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2651 Кб) .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2020 .— Заглавие с титульного экрана .— Автор указан на обороте титульного листа .— Режим доступа: для авторизованных пользователей .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b153602.pdf >.	Учебное	Дополнительная
4	Физика / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [подгот. В. А. Белоглазов] - Воронеж: ВГАУ, 2011 - [ЦИТ 5420] [ПТ] Ч. I: Физические основы механики, механические колебания и волны, молекулярная физика и термодинамика: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы студентов фак. агрономии, агрохимии и экологии, обучающихся по направлениям: 110100.62 "Агрохимия и агропочвоведение", профилей [1]10101 "Агрохимия и почвоведение, 110 102 "Агроэкология" и 110400.62 - "Агрономия": профилей 110401 "Агрономия", 110404 "Селекция и генетика сельскохозяйственных культур", 110500 "Декоративное садоводство и фитодизайн", 110501 "Плодоовощеводство и виноградарство" - 191 с. [ЦИТ 5420] [ПТ]	Учебное	Дополнительная
5	Физика / Воронеж. гос. аграр. ун-т ; [подгот. В. А. Белоглазов] - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2011 - 2014 [ЦИТ 9605] [ПТ] Ч. II: Электричество и магнетизм, оптика, элементы атомной и ядерной физики: учебно-методическое пособие: для самостоятельной работы студентов факультета агрономии, агрохимии и экологии, обучающихся по направлениям: 35.03.03 - "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 - "Агрономия", 35.03.05 - "Садоводство" - 171 с. [ЦИТ 9605] [ПТ]	Учебное	Дополнительная

6	Белоглазов, Валерий Андреевич. Лабораторный практикум по физике : учебно-методическое пособие для студентов факультета агрономии, агрохимии и экологии, обучающихся по очной и заочной формам обучения, по направлениям: 35.03.03 "Агрохимия и агропочвоведение", 35.03.04 "Агрономия", 35.03.05 "Садоводство" / [В. А. Белоглазов] ; Воронежский государственный аграрный университет .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2016 .— 114 с. : ил. — Автор указан на обороте титульного листа .— Библиогр. в конце тем .— <URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b115134.pdf >.	Учебное	Дополнительная
7	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
5	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
6	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
7	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ	http://www.mnr.gov.ru
3	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	http://www.cnsnb.ru/terminal/
4	Открытый Колледж. Физика	https://www.physics.ru/
5	Кафедра и лаборатория физики Московского института открытого образования	https://fizkaf.narod.ru
6	Физикам преподавателям и студентам	https://teachmen.csu.ru
7	Проект "Вся физика"	https://fizika/asvu.ru

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.246
Лаборатория, учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование: установка для определения момента инерции диска (кольца) методом колебаний, установка «Физический маятник», установка для определения коэффициента внутреннего трения методом Пуазейля, установка для определения отношения теплоемкости C_p / C_v, установка для определения коэффициента поверхностного натяжения методом взвешивания капель, установка для определения характеристик дисперсных систем, установка для определения теплопроводности песка методом цилиндрического слоя, установка для определения сопротивления металлических проводников с помощью мостика Уинстона, установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли, установка для изучения фотоэлемента, установка для определения интегральной чувствительности фотоэлемента, установка для определения освещенности из различных источников света, установка для определения влажности воздуха с помощью аспирационных психрометров, установка для изучения влияния состояния растительной ткани на дисперсию электрического сопротивления, плакаты, таблицы, штангенциркули, микрометры, учебно-методическая литература. Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинар-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.247

ского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование Case - study: исследование электростатического поля методом зонда, определение относительной диэлектрической проницаемости твёрдого диэлектрика, предделение электрического сопротивления металлических проводников, определение удельного заряда электрона, изучение резонанса электромагнитных колебаний	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина 1, а.244
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, используемое программное обеспечение...MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина 1, а.246а
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: комплект мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice, мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.180
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а,
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.331

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Математика и математическая статистика	Кафедра математики и физики	Шацкий В.П. 
Химия	Кафедра химии	Шапошник А.В. 

Приложение 1

Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Шишкина Л.А., зав. кафедрой математики и физики 	19.06.2023 протокол №010119 - 11	нет	Актуализирована для 2023-2024 учебного года
Шишкина Л.А., зав. кафедрой математики и физики 	17.06.2024 протокол №12	нет	Актуализирована для 2024-2025 учебного года
Шишкина Л.А., зав. кафедрой математики и физики 	№12 от 17.06.2025 г.	Имеется Титульный лист	Актуализирована для 2024-2025 учебного года
Шишкина Л.А., зав. кафедрой математики и физики 	№10 от 02.06.2026 г.	Не имеется	Актуализирована для 2026-2027 учебного года