Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 28.09.2023 20:10:29
Уникальный программный ключ:
cba47a2f4b9180af2546ef5354c4938c4a04716d

УТВЕРЖДАЮ:
И.о.Зам. директора по учебной работе
_____ Т.Н. Пимкина
«____»_____2022 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.О.07 «Физика»

для подготовки бакалавров
Направление: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»
Направленность: «Землеустройство»
Форма обучения: очная, заочная

Курс 1
Семестр 1

В рабочую программу не вносятся изменения.
Программа актуализирована для 2022 г. начала подготовки.

Разработчик: Иванов И.В., к.ф-м.н. _____ «16» 06 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства, протокол № 9 от «16» 06 2022 г.

Заведующий кафедрой Чубаров Ф.Л. , к.т.н. _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой землеустройства и кадастров

Слипец А.А., к.б.н._____ «16» 06 2022г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА

имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства

Кафедра Механизации сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

_____ Е.С. Хропов

«_2_» _____09_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07 ФИЗИКА

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

ФГОС ВО

Направление: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Направленность: «Землеустройство»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки: 2021

Калуга 2021

Разработчик: И.В. Иванов, к.ф-м.н., доцент

25. 06. 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры механизации сельскохозяйственного производства, протокол № 11 от 25. 06 2021 г.

Зав. кафедрой _____ Ф.Л. Чубаров, к.т.н., доцент

25.06 2021 г.

Согласовано:
Председатель учебно-методической комиссии по направлению «Землеустройство и кадастры»

_____ Т.Д. Сихарулидзе, к.с/х.н., доцент

01.09 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой землеустройства и кадастров

_____ А.А. Слипец, к.б.н., доцент

01.09 2021 г.

Проверено:
Начальник УМЧ _____ доцент Т.С. Писаренко

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ 4

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ 5

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 8

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ 8
по семестрам 8
4.2 Содержание дисциплины 9
4.3 Лекции/лабораторные/практические/семинарские занятия 10

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 17

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 17

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности 18
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания 21

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 13

7.1 Основная литература 22
7.2 Дополнительная литература 22
7.3 Нормативные правовые акты 22
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 22

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 22

9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) 22

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) 23

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 24

Виды и формы отработки пропущенных занятий 24

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 24

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.07 «Физика»
для подготовки бакалавра по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры», направленность: «Землеустройство»

Цель освоения дисциплины «Физика» при подготовке бакалавров по направлению «Землеустройство и кадастры» состоит в формировании представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физики, навыков применения этих законов в профессиональной деятельности, а также в выработке способности проведения исследований и анализа их результатов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Физика» относится к обязательной части программы обучения по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и проводится в 1-м семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины. В результате изучения дисциплины у студентов формируются следующие компетенции:

УК-1.3 – аргументированно формирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода.

ОПК-1.1 – демонстрирует знание основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания, необходимых для решения задач в области землеустройства и кадастров.

ОПК-1.2 – использует знания основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания для решения задач в области землеустройства и кадастров.

ОПК-1.3 – применяет цифровые, информационно-коммуникационные и автоматизированные технологии при решении задач в области землеустройства и кадастров.

ОПК-5.1 – производит обработку и анализ количественных и качественных характеристик земель, в том числе с применением средств автоматизации.

Краткое содержание дисциплины. Дисциплина «Физика» содержит следующие разделы: механика, термодинамика, электричество и магнетизм, оптика и квантовая физика. В рабочей программе представлены темы каждого раздела, указаны связи с другими дисциплинами, виды занятий, тематика лабораторного практикума и практических занятий, учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение, методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины: 3 зачетных единицы (108 часов).

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Физика» является освоение студентами теоретических и практических знаний о фундаментальных физических законах, применение этих законов для описания принципов действия современной сельскохозяйственной техники и оборудования, а также приобретение умений и навыков

применения физических методов измерений и исследований в профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Физика» включена в перечень обязательной части учебного плана. Дисциплина «Физика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Физика» являются школьные курсы физики и математики, а также курс математики в вузе. Поэтому для изучения физики студент должен твердо знать основы этих дисциплин.

Курс физики является основополагающим для изучения следующих дисциплин: почвоведение, геология с основами гидрогеологии, информационные технологии, материаловедение, безопасность жизнедеятельности, метеорология и климатология.

Особенностью дисциплины является ее базовый характер для большинства предметов профессионального цикла. Это обусловлено тем, что фундаментальные физические законы лежат в основе всех природных процессов и современных методик природопользования. Поэтому знание и понимание этих законов необходимо каждому землеустроителю.

Рабочая программа дисциплины «Физика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 – аргументированно формирует собственные суждения и оценки с использованием системного подхода	современную картину мира на основе естественнонаучных знаний	грамотно и аргументировано излагать свои мысли, ставить цель и выбирать пути ее достижения	методами анализа и обобщения информации, методами наблюдения и эксперимента
2.	ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 – демонстрирует знание основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания, необходимых для решения задач в области землеустройства и кадастров	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории современной физики	определять сущность физических процессов в области землеустройства и кадастров	навыками использования основных физических законов в области землеустройства и кадастров
			ОПК-1.2 – использует знания основных законов моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания для решения за-	основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории современной физики	определять сущность физических процессов в области землеустройства и кадастров	навыками использования основных физических законов в области землеустройства и кадастров

			дач в области землеустройства и кадастров			
			ОПК-1.3 – применяет цифровые, информационно-коммуникационные и автоматизированные технологии при решении задач в области землеустройства и кадастров	основные методы проведения и обработки физических измерений	планировать и ставить эксперименты, проводить измерения и оценивать их результаты, делать выводы	навыками работы на лабораторном оборудовании
3.	ОПК-5	Способен оценивать и обосновывать результаты исследований в области землеустройства и кадастров	ОПК-5.1 – производит обработку и анализ количественных и качественных характеристик земель, в том числе с применением средств автоматизации.	основные методы проведения и обработки физических измерений	планировать и ставить эксперименты, проводить измерения и оценивать их результаты, делать выводы	навыками работы на лабораторном оборудовании

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**54**	**54**
Аудиторная работа	**54**	**54**
в том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические занятия (ПЗ)	36	36
2. Самостоятельная работа (СРС)	**54**	**54**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	45	45
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:		зачет

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	В т.ч. по семестрам
		1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**108**	**108**
1. Контактная работа:	**10**	**10**
Аудиторная работа	**10**	**10**
в том числе:		
лекции (Л)	4	4
практические занятия (ПЗ)	6	6
2. Самостоятельная работа (СРС)	**94**	**94**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	94	94
Подготовка к зачету (контроль)	**4**	**4**
Вид промежуточного контроля:		зачет

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1 «Механика»	24	4	8	12
Раздел 2 «Термодинамика»	24	4	8	12
Раздел 3 «Электродинамика»	24	4	8	12
Раздел 4 «Оптика»	24	4	8	12
Раздел 5 «Квантовая физика»	12	2	4	6
Итого по дисциплине	**108**	**18**	**36**	**54**

Раздел 1. Механика

Тема 1. Основы кинематики и динамики

Основные характеристики движения. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Работа и мощность. Закон сохранения энергии. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела.

Тема 2. Механические колебания. Основы гидродинамики

Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие и вынужденные колебания, резонанс. Механические волны. Физические характеристики звуковых волн. Стационарное движение идеальной жидкости, уравнение Бернулли.

Раздел 2. Термодинамика

Тема 3. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия

Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы. Первое начало термодинамики, теплоемкость. Второе начало термодинамики, энтропия.

Тема 4. Явления переноса. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкостей. Осмос

Теплопроводность и конвекция. Диффузия. Фазовые превращения. Фазовые превращения в живых организмах и биотехнологии. Поверхностное натяжение жидкостей. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса для живых организмов.

Раздел 3. Электродинамика

Тема 5. Постоянный электрический ток

Закон Ома, закон Джоуля – Ленца. Электродвижущая сила, правила Кирхгофа. Электрический ток в различных средах.

Тема 6. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Электромагнитные волны

Электромагнитная индукция. Источники переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Электромагнитные волны

Раздел 4. Оптика

Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия

Законы геометрической оптики. Тонкие линзы, микроскоп. Основные фотометрические характеристики.

Тема 8. Волновая оптика. Тепловое излучение

Физические явления, связанные с волновыми свойствами света. Тепловое излучение. Ультрафиолетовое излучение.

Раздел 5. Квантовая физика

Тема 9. Квантовая оптика, фотобиология. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность

Кванты света, фотоэффект. Лазеры и их применение в биологии. Элементы фотобиологии. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве.

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	
Раздел 1 «Механика»	24	2		22
Раздел 2 «Термодинамика»	22	2		20
Раздел 3 «Электродинамика»	24		2	22
Раздел 4 «Оптика»	24		2	22
Раздел 5 «Квантовая физика»	14		2	12
Итого по дисциплине	**108**	**4**	**6**	**98**

4.3 Лекции/практические/ занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1. Механика**		**УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1**	**тестирование**	**12**
	Тема 1. Основы кинематики и динамики	Лекция № 1. Основы кинематики и динамики	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
		ПЗ № 1. Основные характеристики движения. Законы Ньютона. Работа и мощность. За-	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	проверка д/з, опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		коны сохранения импульса и энергии. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела	ОПК-1.3 ОПК-5.1		
		ПЗ № 2. ЛР № 1. Измерение коэффициента трения скольжения	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	защита	2
	Тема 2. Механические колебания. Основы гидродинамики	Лекция № 2. Механические колебания. Основы гидродинамики	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
		ПЗ № 3. Физический и математический маятники. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие и вынужденные колебания, резонанс. Стационарное движение идеальной жидкости, уравнение Бернулли	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 4. ЛР № 2. Определение периода колебаний физического маятника	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	защита	2
2.	**Раздел 2. Термодинамика**		**УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1**	**контрольная работа**	**12**
	Тема 3. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия	Лекция № 3. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
		ПЗ № 5. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы. Первое начало термодинамики, теплоемкость. Второе начало термодинамики, энтропия	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 6. ЛР № 3. Определение количества теплоты, полученного веществом	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	защита	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ОПК-5.1		
	Тема 4. Явления переноса. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкостей. Осмос	Лекция № 4. Явления переноса. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкостей. Осмос	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
		ПЗ № 7. Теплопроводность. Диффузия. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкостей. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса для живых организмов	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 8. ЛР № 4. Оценка теплового потока через окна в аудитории	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	защита	2
3.	**Раздел 3. Электродинамика**		**УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1**	**коллоквиум**	**12**
	Тема 5. Постоянный электрический ток	Лекция № 5. Постоянный электрический ток	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
		ПЗ № 9. Закон Ома. Закон Фарадея для электролиза. Закон Джоуля – Ленца. Расчет стоимости израсходованной электроэнергии	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 10. ЛР № 5. Измерение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	защита	2
	Тема 6. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Электромагнитные волны	Лекция № 6. Электромагнитная индукция. Переменный ток	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
		ПЗ № 11. Закон Ома для цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Электромагнитные волны	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 12. ЛР № 6. Экспериментальная проверка закона	УК-1.3 ОПК-1.1	защита	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Ома для цепи переменного тока	ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1		
4.	**Раздел 4. Оптика**		**УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1**	**контрольная работа**	**12**
	Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия	Лекция № 7. Геометрическая оптика. Фотометрия	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
		ПЗ № 13. Законы геометрической оптики. Тонкие линзы, микроскоп. Фотометрия	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 14. ЛР № 7. Измерение фотометрических характеристик помещения	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	защита	2
	Тема 8. Волновая оптика. Тепловое излучение	Лекция № 8. Волновая оптика. Тепловое излучение	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
		ПЗ № 15. Разрешающая способность оптических приборов. Тепловое излучение	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2
		ПЗ № 16. ЛР № 8. Определение разрешающей способности сухого и иммерсионного объектива микроскопа	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	защита	2
5.	**Раздел 5. Квантовая физика**		**УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1**	**тестирование**	**6**
	Тема 9. Квантовая оптика. Фотобиология. Квантовая модель атома. Модель	Лекция № 9. Квантовая оптика. Фотобиология. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
		ПЗ № 17. Кванты света, фото-	УК-1.3	проверка д/з,	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	эффект. Лазеры и их применение в биологии. Фотобиологические реакции. Ядерные реакции, радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	
		ПЗ № 18. ЛР № 9. Виртуальный практикум «Спектр атома водорода»	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	защита	2

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б

Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	**Раздел 1. Механика**		**УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1**	**тестирование**	**2**
	Тема 1. Основы кинематики и динамики	Лекция № 1. Основы кинематики и динамики	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
2.	**Раздел 2. Термодинамика**		УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	**контрольная работа**	**2**
	Тема 3. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия	Лекция № 2. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	опрос	2
3.	**Раздел 3. Электродинамика**		**УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1**	**коллоквиум**	**2**
	Тема 5. Постоянный электрический ток	ПЗ № 2. Закон Ома. Закон Фарадея для электролиза. Закон Джоуля – Ленца. Расчет стоимости израсходованной электроэнергии	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2
4.	**Раздел 4. Оптика**		**УК-1.3**	**контроль-**	**2**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	**ная работа**	
	Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия	ПЗ № 3. Законы геометрической оптики. Тонкие линзы, микроскоп. Фотометрия	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2
5.	**Раздел 5. Квантовая физика**		**УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1**	**тестирование**	**2**
	Тема 9. Квантовая оптика. Фотобиология. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	ПЗ № 4. Кванты света, фотоэффект. Лазеры и их применение в биологии. Фотобиологические реакции. Ядерные реакции, радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-5.1	проверка д/з, опрос	2

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Механика		
1.	Тема 1. Основы кинематики и динамики	Движение тел в поле тяжести Земли (свободное падение). Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Закон всемирного тяготения. Статика (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
2.	Тема 2. Механические колебания. Основы гидродинамики	Механические волны и их характеристики (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
Раздел 2. Термодинамика		
3.	Тема 3. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия	Живой организм как тепловая машина. Статистический смысл энтропии (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4.	Тема 4. Явления переноса. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкостей. Осмос	Конвекция. Примеры явлений переноса в окружающей среде и в живых организмах. Капиллярные явления в живых организмах. Примеры осмотического эффекта в живых организмах (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
Раздел 3. Электродинамика		
5.	Тема 5. Постоянный электрический ток	Расчет электрических цепей с помощью правил Кирхгофа. Влияние постоянного тока на растения (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
6.	Тема 6. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Электромагнитные волны	Характер воздействия переменного тока на живой организм. Классификация электромагнитных волн (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
Раздел 4. Оптика		
7.	Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия	Примерные нормы освещенности на с/х объектах (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
8.	Тема 8. Волновая оптика. Тепловое излучение	Классификация электромагнитных волн. Биологическое действие спектральных диапазонов солнечного света на растения (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
Раздел 5. Квантовая физика		
9.	Тема 9. Квантовая оптика. Фотобиология. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	Корпускулярно-волновой дуализм. Действие лазерного излучения на организм. Квантовые числа и их физический смысл. Радиационные методы датирования (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5б

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Механика		
1.	Тема 1. Основы кинематики и динамики	Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
2.	Тема 2. Механические колебания. Основы гидродинамики	Физический и математический маятники. Гармонические колебания и их характеристики. Затухающие и вынужденные колебания, резонанс. Стационарное движение идеальной жидкости, уравнение Бернулли (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
Раздел 2. Термодинамика		
3.	Тема 3. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия	Второе начало термодинамики, энтропия. Живой организм как тепловая машина. Статистический смысл энтропии (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4.	Тема 4. Явления переноса. Фазовые превращения. Поверхностное натяжение жидкостей. Осмос	Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса для живых организмов (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
Раздел 3. Электродинамика		
5.	Тема 5. Постоянный электрический ток	Расчет электрических цепей с помощью правил Кирхгофа. Влияние постоянного тока на растения (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
6.	Тема 6. Электромагнитная индукция. Переменный ток. Электромагнитные волны	Закон Ома для цепи переменного тока. Работа и мощность переменного тока. Характер воздействия переменного тока на живой организм. Классификация электромагнитных волн (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
Раздел 4. Оптика		
7.	Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия	Примерные нормы освещенности на с/х объектах (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
8.	Тема 8. Волновая оптика. Тепловое излучение	Классификация электромагнитных волн. Биологическое действие спектральных диапазонов солнечного света на растения. Разрешающая способность оптических приборов. Тепловое излучение (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)
Раздел 5. Квантовая физика		
9.	Тема 9. Квантовая оптика. Фотобиология. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	Ядерные реакции, радиоактивность. Радиационные методы датирования. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве (УК-1.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1)

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1. Основы кинематики и динамики Виртуальный практикум	Л	Работа с интерактивной моделью «свободное падение» из обучающей программы 9.1. Ситуационная задача
2.	Тема 2. Механические колебания. Основы гидродинамики Виртуальный семинар	Л	Работа с интерактивной моделью «течение жидкости в горизонтальной трубе» из обучающей программы 9.1. Ситуационная задача
3.	Тема 3. Первое и второе начала термодинамики. Энтропия Практическая работа «Определение количества теплоты, полученной телом»	ПЗ	Ситуационная задача с использованием компьютеризированных средств сбора и обработки информации с датчиков температуры
4.	Тема 5. Постоянный электрический ток	ПЗ	Виртуальный практикум по расчету электрических цепей с помощью правил Кирхгофа из обу-

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	Виртуальный практикум		чающей программы 9.1. Ситуационная задача
5.	Тема 7. Геометрическая оптика. Фотометрия Виртуальный практикум	ПЗ	Виртуальный практикум по построениям изображений в тонких линзах из обучающей программы 9.1. Ситуационная задача
6.	Тема 8. Волновая оптика Виртуальный семинар	ПЗ	Работа с интерактивными моделями по волновой оптике из обучающей программы 9.1. Обзорная дискуссия
7.	Тема 9. Квантовая оптика. Фотобиология. Квантовая модель атома. Модель ядра, ядерные реакции, радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве	Л	Работа с интерактивными моделями «лазер» и «атом водорода» из обучающей программы 9.1. Круглый стол

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовой вариант контрольной работы.

1. Температура комнаты была $t_1 = 10$ °С. После того как печь натопили, температура в комнате стала $t_2 = 20$ °С. Объем комнаты $V = 50$ м^3, давление в ней $P = 97$ кПа. На сколько изменилась масса воздуха, находящегося в комнате? Молярная масса воздуха $\mu = 29$ г/моль.
2. Вечером при температуре $t_1 = 20$ °С относительная влажность воздуха $f = 0{,}6$. Выпадет ли ночью роса на траве, если температура вблизи поверхности почвы понизится до 1) $t_2 = 15$ °С; 2) $t_2 = 10$ °С?
3. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, совершает за один цикл работу $A = 73{,}5$ кДж. Температура нагревателя $t_1 = 100$ °С, температура холодильника $t_2 = 0$ °С. Найти КПД цикла, количество теплоты, получаемое машиной от нагревателя и количество теплоты, отдаваемое холодильнику за один цикл.
4. В настоящее время промышленные отходы, как правило, закапывают в землю. При этом в процессе разложения иногда образуются ядовитые газы, например, метан. Оценить поток метана в результате диффузии через поверхность земли, если полость с газом расположена на глубине $h = 1$ м, парциальное давление газа в ней $P = 10^5$ Па, а температура $T = 300$ К. Коэффициент диффузии газа в почве $D_п = 0{,}05$ см^2/с.

Типовые тестовые задания.

1. Предел разрешения микроскопа с использованием иммерсионной жидкости _____ (увеличивается, уменьшается, не меняется).
2. В растениях происходят следующие фотобиологические реакции: 1)_____; 2)_____; 3)_____.
3. Наименьшую биологическую активность (практически не участвуют в процессе фотосинтеза) имеют лучи _____ цвета.
4. Наибольшую биологическую активность (максимально участвуют в процессе фотосинтеза) имеют лучи _____ и _____цветов.
5. Запишите структурные части атома.
6. Энергия ионизации атома водорода равна _____ эВ.
7. Законы, выполняющиеся в ядерных реакциях: _____.
8. Виды радиоактивности: _____ .

9. Сколько процентов радиоактивных ядер останется через два периода полураспада?
10. C^{12} и C^{14} – это _____.

Вопросы к устному опросу (текущий контроль).

1. Что изучает кинематика? Что изучает динамика? Что такое материальная точка?
2. Ознакомьтесь с таблицей приложения 1 к главе I и переведите размеры биологических объектов в систему СИ.
3. Длина МКАД 109 км. Автомобиль сделал два круга. Чему равны пройденный автомобилем путь и его перемещение?
4. Напишите формулы для средней и мгновенной скорости, а также мгновенного ускорения и дайте определения этих величин.
5. Трактор разгоняется, а затем тормозит. Какой знак имеет при этом его ускорение?
6. Напишите формулы для угловой скорости и углового ускорения и дайте определения этих величин. В каких единицах они измеряются? Что такое частота вращения?
7. Какой физический смысл имеют нормальное и тангенциальное ускорение?
8. При включении сепаратор разгоняется, а при выключении – тормозит. Какой знак имеет при этом тангенциальное ускорение точек обода сепаратора? Нарисуйте направление этого вектора в обоих случаях. Куда направлен при этом вектор нормального ускорения?
9. Сформулируйте три закона Ньютона. Как называется сила, входящая во второй закон Ньютона? Приведите примеры сил, действующих в природе. Какое значение они имеют для живых организмов и технических средств?
10. Сформулируйте закон сохранения импульса. В каких процессах он выполняется?
11. Напишите формулы для механической работы и мощности и дайте определения этих величин. В каких единицах они измеряются?
12. Два одинаковых трактора за одинаковое время вспахали разные участки поля: один – 50 га, второй – 80 га. Какой из них развил большую мощность, если структура почвы на обоих участках одинаковая? Ответ обоснуйте.
13. Два одинаковых трактора одновременно вспахали одинаковые по площади участки поля. Какой из них развил большую мощность, если почва на первом участке песчаная, а на втором глинистая? Ответ обоснуйте.
14. Назовите виды механической энергии. Какой физический смысл они имеют? Сформулируйте закон сохранения энергии. Куда «уходит» часть механической энергии во всех реальных процессах?
15. Сформулируйте закон динамики вращательного движения твердого тела и дайте определение входящим в него физическим величинам.
16. Какой физический смысл имеет момент инерции?
17. Имеются две центрифуги одинаковой массы, но разного радиуса. Какую из них легче раскрутить?
18. Что такое момент импульса твердого тела? Сформулируйте закон сохранения момента импульса и приведите примеры, где он выполняется.
19. В процессе горения солнце ежесекундно теряет огромную массу вещества. Как этот факт отражается на скорости вращения солнца вокруг своей оси?
20. Как найти кинетическую энергию катящегося без проскальзывания колеса?
21. Ознакомьтесь с приложением 2 к этой главе и скажите, для чего бактериям жгутики, и как они ими пользуются.

Вопросы к коллоквиуму.

1. Дайте определение электрического тока.
2. Сформулируйте закон Ома для участка цепи без источника тока.
3. Имеется два алюминиевых провода: длина и диаметр первого в 2 раза больше, чем второго. У какого провода больше сопротивление и во сколько раз?
4. Сформулируйте закон Джоуля – Ленца. Напишите формулы мощности постоянного тока и скажите, почему для пропускания больших токов используют толстые провода.

5. Имеется два нагревателя с разными сопротивлениями спирали. У какого из них больше мощность?
6. Что такое ЭДС, как она возникает, и какую имеет размерность?
7. Сформулируйте закон Ома для участка цепи с источником тока, а также закон Ома для замкнутой цепи.
8. Чем обусловлена хорошая проводимость металлов? Как зависит удельное сопротивление металлов от температуры?
9. Объясните механизм проводимости в полупроводниках. Как зависит удельное сопротивление полупроводников от температуры?
10. Что такое полупроводники *n*- и *p*-типов? Приведите примеры применения полупроводниковых приборов.
11. Какие растворы называют электролитами, а какие неэлектролитами? Приведите примеры.
12. Объясните механизм проводимости в электролитах. Как зависит удельное сопротивление электролитов от температуры?
13. Почему вода является хорошим растворителем? Приведите пример.
14. Что такое степень диссоциации электролита? Какие электролиты называют сильными, и какие слабыми?
15. Приведите пример электролиза и выведите закон Фарадея для этого процесса. Где используется этот закон?
16. Ознакомьтесь с приложением 1 к главе III и скажите, как влияет электрический ток на растения.
17. Пользуясь приложением 2 к главе III, объясните, как возникает молния, и подумайте, как оценить расстояние до разряда.
18. Дайте определение магнитного потока. В каких единицах он измеряется?
19. Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея и правило Ленца. Приведите примеры. В каких единицах измеряется ЭДС индукции?
20. Какое напряжение будет на вторичной обмотке понижающего трансформатора с коэффициентом трансформации 0,2, если на первичную обмотку подать переменное напряжение 220 В? А если подать постоянное напряжение 50 В? Ответ обоснуйте.
21. Какой будет частота переменного тока на вторичной обмотке, если частота тока на первичной обмотке 50 Гц?
22. Опишите принцип действия трехфазного генератора переменного тока.
23. С какой частотой вращается турбина на тепловой электростанции?
24. Как объяснить ситуации, когда в одних квартирах дома есть электричество, а в других нет?
25. Пользуясь схемой «звезда», докажите, что если фазное напряжение 220 В, то линейное будет 380 В.
26. Напишите закон Ома для цепи переменного тока, содержащей последовательно соединенные резистор, конденсатор и катушку, и назовите входящие в него физические величины.
27. Выведите формулу для средней мощности и работы переменного тока.
28. Почему мощность электронагревательных приборов, работающих от сети переменного тока, рассчитывают по тем же формулам, что и для постоянного?
29. Если сразу не отключить электродрель в случае заклинивания сверла в материале, может сгореть обмотка ее электродвигателя. Почему так происходит?
30. Как вы думаете, какие ткани организма человека и высших животных наиболее чувствительны к электрическому току?
31. Пользуясь таблицей приложения 3 к главе III, скажите, как реагирует организм человека на увеличение силы тока. Сравните при этом действие переменного и постоянного тока.
32. Для уничтожения вредителей зерна, например, жучков и их личинок используют высокочастотное электромагнитное поле. При этом жучки и личинки погибают, а зерна остаются живыми. Объясните, почему так происходит, считая, что удельное сопротивление насекомых меньше удельного сопротивления зерна.

Вопросы к зачету.

1. Основные характеристики движения материальной точки (общий случай)
2. Прямолинейное движение и движение по окружности
3. Законы Ньютона. Примеры сил, действующих в природе. Закон сохранения импульса
4. Работа и мощность. Закон сохранения энергии
5. Основное уравнение (закон) динамики вращательного движения твердого тела. Теорема Гюйгенса – Штейнера
6. Закон сохранения момента импульса. Энергия вращающегося тела
7. Гармонические колебания и их характеристики
8. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс
9. Основные уравнения гидростатики
10. Основные уравнения гидродинамики
11. Уравнение состояния идеального газа. Экспериментальные газовые законы
12. Первое начало термодинамики. Теплоемкость
13. Второе начало термодинамики. Энтропия
14. Явления переноса: теплопроводность и диффузия
15. Фазовые превращения
16. Поверхностное натяжение жидкостей
17. Осмос и осмотическое давление. Значение осмоса для живых организмов
18. Закон Ома для участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца
19. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи
20. Электрический ток в металлах и полупроводниках
21. Электрический ток в электролитах
22. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца
23. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока
24. Световые волны. Принцип распространения световых волн
25. Законы геометрической оптики
26. Тонкие линзы и их характеристики. Микроскоп
27. Основные фотометрические характеристики
28. Физические явления, связанные с волновыми свойствами света. Разрешающая способность микроскопа
29. Тепловое излучение
30. Влияние спектральных диапазонов света на растения
31. Корпускулярные свойства света. Фотобиологические реакции
32. Квантовая модель атома
33. Строение атомного ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. Метод меченых атомов в сельском хозяйстве

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения
Зачет

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
«зачтено»	Теоретическое и практическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Умения и навыки применяются студентом для решения практических задач с незначительными ошибками, исправляемыми студентом самостоятельно.

«незачтено»	Теоретическое и практическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, из предусмотренных программой обучения учебных заданий либо выполнено менее 60%, либо содержит грубые ошибки, приводящие к неверному решению; Умения и навыки студент не способен применить для решения практических задач.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. *Грабовский Р.И.* Курс физики. – С-Пб.: Лань, 2012. – 608 с.
2. *Грабовский Р.И.* Сборник задач по физике. – С-Пб.: Лань, 2022. – 128 с.
3. *Иванов И.В.* Сборник задач по общему курсу физики. Изд. 2-е, дополненное. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2015. – 119 с.
4. *Иванов И.В., Лаломова Т.В., Пронин Б.В.* Сборник задач по физике и биофизике. – М.: РГАУ-МСХА, 2008. – 64 с.
5. *И.В. Иванов* Краткий курс лекций по физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2014. – 114 с.
6. *Иванов И.В.* Лекции по физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2013. – 174 с.

7.2 Дополнительная литература

1. *Трофимова Т.И.* Курс физики. – М.: Академия, 2006. – 560 с.
2. *Волькенштейн В.С.* Сборник задач по общему курсу физики. – М.: Наука, 1985. – 384 с.
3. *Яворский Б.М., Селезнев Ю.А.* Справочное руководство по физике. – М.: Наука, 1984. – 383 с.
4. *Енохович А.С.* Справочник по физике и технике. – М.: Просвещение, 1989. – 224 с.
5. *Каку М.* Физика будущего. М.: Альпина нон-фикшн, 2018. – 584 с.

7.3 Нормативные правовые акты

Нормативные правовые акты при изучении дисциплины не требуются.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. *Иванов И.В.* Руководство к лабораторным работам по физике. – Калуга: КФ РГАУ-МСХА, 2009. – 48 с.
2. *Олейник А.И., Родкина Л.Р., Шавлюгин А.И., Шмакова Е.Э.* Физика: лабораторный практикум. – Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2005. – 100 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru.
2. Научно-популярный журнал по физике «Потенциал» http://www.potential.ru.

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Обучающие компьютерные программы «Открытая физика 1.1» и «Открытая физика 2.5» для проведения физического практикума в группах и самостоятельной работы студентов (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2002, 2003).
2. Обучающая компьютерная программа «Открытая биология 2.5» для сопровождения лекционных и практических занятий в группах и самостоятельной работы студентов (© ООО «Физикон», г. Долгопрудный, 2003).
3. Компьютерная программа для проверки остаточных знаний (тестирования) студентов по физике (© И.В. Иванов, 2011).

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Все разделы	«Открытая физика 1.1», «Открытая физика 2.5»	Обучающие, с интерактивными моделями и виртуальным практикумом	ООО «Физикон», г. Долгопрудный	2002, 2003
2.	Разделы 2, 4, 5	«Открытая биология 2.5»	Обучающая, с интерактивными моделями	ООО «Физикон», г. Долгопрудный	2003
3.	Все разделы	Программа для проверки остаточных знаний по физике	Компьютерный тест на 3 варианта	Иванов И.В.	2011

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Лекционная аудитория (каб. № 101н)	Стационарное мультимедийное оборудование
Лаборатория физики (каб. № 334н)	Портативная метеостанция (1 шт.); компьютеризированный цифровой прибор ПКЦ-3К с методическим обеспечением (1 шт.); компьютер (1 шт.); комплекты лабораторных работ по механике (10 шт.) и электродинамике (10 шт.) с методическим обеспечением.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Курс физики достаточно объемный, поэтому самостоятельные занятия должны быть довольно интенсивными.

Подготовка к текущим практическим занятиям заключается в изучении лекции для подготовки к опросу и выполнения домашнего задания. В среднем на это требуется около 4 часов в зависимости от объема и уровня сложности темы. Для подготовки к контрольной работе или тесту требуется в среднем 6 часов.

Особенностью данной дисциплины является тесная связь физических законов с природными явлениями и принципами действия современного технологического оборудования. Поэтому, разбирая каждую тему, необходимо, во-первых, понять физические законы или формулы и, во-вторых, научиться их использовать для описания природных явлений и принципов действия технологического оборудования.

Наиболее тщательного рассмотрения требуют вопросы механики, термодинамики, электродинамики и квантовой физики, поскольку всё современное геодезическое оборудование функционирует в соответствии с законами из этих разделов. Необходимо помнить, что на практике любой специалист встретится если не со всеми, то с большинством из этих вопросов.

Для уяснения материала желательно пользоваться обучающими компьютерными программами по физике из п. 9, которые содержат помимо теоретической информации большое количество интерактивных моделей.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

В курсе «Физика» помимо традиционных используются следующие образовательные и информационные технологии.

- Сопровождение лекций и практических занятий интерактивными тематическими демонстрациями из указанного в п. 9 программного обеспечения. Например, при изучении закона сохранения момента импульса показываем интерактивную модель «скамья Жуковского».
- На одном или двух практических занятиях демонстрируются современные методы сбора данных с измерительных датчиков. Например, проводим измерение температуры тающего льда и образовавшейся воды с записью данных с датчиков температуры на компьютер и одновременным построением графика зависимости температуры от времени.

- Общие и индивидуальные домашние задания, в частности – нестандартные, где нужно самим найти способ решения задачи и подобрать данные из справочников или из Интернета.
- Проверка остаточных знаний студентов на компьютере с помощью программы, указанной в п. 9.

Особенностью преподавания данной дисциплины является необходимость на аудиторных занятиях показывать студентам связь физических законов с природными явлениями и принципами действия современного технологического оборудования. Так, после объяснения процесса конвекции приводим пример конвективного переноса воздушных масс от экватора к полюсам. Или сначала объясняем свойства электромагнитных волн, а затем переходим к принципу радиосвязи и спутниковой навигации.

Наиболее тщательного рассмотрения требуют вопросы, касающиеся физических принципов действия современного технологического оборудования: механических, термодинамических, электродинамических и квантовых. Необходимо подчеркивать, что на практике любой специалист встретится если не со всеми, то с большинством из этих вопросов.

В части самостоятельной работы студентов целесообразно оптимально подбирать объем и уровень сложности домашних заданий, контрольных работ и тестов и тщательно анализировать результаты их выполнения.

Для поддержания интереса к дисциплине можно предоставить студентам возможность работать с обучающими программами из п. 9 во внеучебное время, например, в компьютерном классе или на компьютерах кафедры, а также проводить еженедельные индивидуальные консультации с отстающими и талантливыми студентами.

Студенты, пропустившие занятия, обязаны их отработать во внеурочное время на еженедельных дополнительных занятиях (текущих консультациях).