

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная
академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра физики, математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерного факультета

 П.В.Москвин

« 4 » апреля 20 19 г.

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИКА

Направление подготовки - 35.03.06 Агроинженерия

Направленность программы (профиль) – Электрооборудование и
электротехнологии

Квалификация – Бакалавр

Лесниково
2019

Разработчики:
к.п.н., доцент


И.Н.Рогова

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры физики, математики и информационных технологий «04» апреля 2019 г. (протокол № 9)

Завкафедрой,
кандидат с.-х. наук, доцент


А. А. Бутюгина

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «04» апреля 2019 г. (протокол № 7а)

Председатель методической комиссии инженерного факультета


И.А. Хименков

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физика» является формирование представлений о физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира и использование их для решения профессиональных научно-технических задач.

В рамках освоения дисциплины «Физика» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- изучение основных физических явлений, законов, теорий физики, методов физического исследования для использования техники и технологий;
- формирование современного естественнонаучного мировоззрения, развитие мышления и расширение их научно-технического кругозора;
- овладение приемами и методами решения физических задач, как фундаментальной основы для решения инженерных задач;
- формирование навыков проведения экспериментальных научных исследований физических явлений, ознакомление с современной научной аппаратурой.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

2.1 Дисциплина Б1.О.06 «Физика» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины (модули).

Содержательно-методически и логически дисциплина «Физика» связана с другими дисциплинами: «Математика», «Химия», «Информационные технологии».

2.2 Для успешного освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплине «Физика» в объеме программы среднего общего образования и по дисциплине «Математика», формирующей компетенцию ОПК-1.

2.3 Результаты обучения по дисциплине «Физика» необходимы для изучения дисциплин: «Теоретическая механика», «Теплотехника», «Электропривод и электрооборудование» и другие.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-2 _{ОПК-1} Использует основные законы естественно-научных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	<p>знать: основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p> <p>уметь: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин.</p> <p>владеть: навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях.</p>
ОПК-5. Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-5} Участвует в экспериментальных исследованиях электрооборудования и средств автоматизации	<p>знать: фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p>уметь: работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике.</p> <p>владеть: правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	134	36
в т.ч. лекции	52	16
практические занятия (включая семинары)	30	20
лабораторные занятия	52	-
Самостоятельная работа	118	235
Промежуточная аттестация (зачет)	1 семестр	4/ 1 курс
Промежуточная аттестация (экзамен)	36 / 2 семестр	9/ 2 курс
Промежуточная аттестация (зачет)	3 семестр	4/ 2 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	288 / 8 ЗЕ	288 / 8 ЗЕ

4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела учебной дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час								Коды формируемых компетенций
		очная форма обучения				заочная форма обучения				
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	все-го	лек-ция	ЛПЗ	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1 семестр				1 курс				
1 Механика/ 1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела		32	6	12	14	35	3	4	28	
	1 Кинематика поступательного и вращательного движения		+	+	+		+	+	+	ОПК-1, ОПК-5
	2 Динамика поступательного движения		+	+	+		+	+	+	
	3 Динамика вращательного движения		+	+	+				+	
	4 Работа и энергия		+	+	+		+		+	
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
1 Механика/ 1.2 Механические колебания и волны		26	4	8	14	20	-	-	20	
	1 Свободные гармонические колебания. Маятники.		+	+	+				+	ОПК-1, ОПК-5
	2 Затухающие, вынужденные колебания		+	+	+				+	
	3 Механические волны		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы зачету				
2 Молекулярная физика и термодинамика/ 2.1 Молекулярная физика		23	4	6	13	22	2	2	18	
	1 Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов		+	+	+		+	+	+	ОПК-1, ОПК-5
	2 Распределения Максвелла и Больцмана.		+		+				+	
	3 Явления переноса в газах		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2 Молекулярная физика и термодинамика/		27	4	10	13	23	1	4	18	
2.2 Основы термодинамики	1 Первое начало термодинамики. Адиабатический процесс		+	+	+		+	+	+	ОПК-1, ОПК-5
	2 Второе начало термодинамики. КПД. Энтропия		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
Промежуточная аттестация		зачет				Зачет				ОПК-1, ОПК-5
		2 семестр				2 курс				
3 Электродинамика/		16	4	6	6	24	2	2	20	
3.1 Электростатика	1 Электростатическое поле в вакууме и диэлектрике		+	+	+		+		+	ОПК-1, ОПК-5
	2 Поле в проводниках		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		Контрольная работа №1				Устный опрос				
3 Электродинамика/		26	4	12	10	33	2	4	27	
3.2 Постоянный ток	1 Законы постоянного тока		+	+	+		+	+	+	ОПК-1, ОПК-5
	2 Основы теории электропроводности твердых тел.		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос, контрольная работа №2				Устный опрос				
3 Электродинамика/		18	4	6	8	22	-	-	22	
3.3 Электромагнетизм	1 Магнитное поле тока		+	+	+				+	ОПК-1, ОПК-5
	2 Электромагнитная индукция		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
3 Электродинамика/		12	4	4	4	18	-	-	18	
3.4 Электромагнитные колебания и волны	1 Электромагнитные колебания		+	+	+				+	ОПК-1, ОПК-5
	2 Основы теории Максвелла для электромагнитного поля		+		+				+	
	3 Электромагнитные волны		+		+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к экзамену				
Промежуточная аттестация		Экзамен				Экзамен				ОПК-1, ОПК-5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		3 семестр				2 курс				
4 Оптика/ 4.1 Геометрическая и волновая оптика		30	8	8	14	32	4	3	25	ОПК-1, ОПК-5
	1 Законы геометрической оптики		+	+	+		+		+	
	2 Интерференция света. Дисперсия		+		+		+		+	
	3 Дифракция света		+	+	+		+	+	+	
	4 Поляризация света		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
4.2 Квантовая оптика		16	4	4	8	18	2	1	15	
	1 Тепловое излучение		+	+	+				+	ОПК-1, ОПК-5
	2 Фотоэффект		+	+	+		+	+	+	
Форма контроля		Устный опрос				Устный опрос				
5 Квантовая и ядерная физика/ 5.1 Элементы физики атома и ядра		26	6	6	14	24	-	-	24	ОПК-1, ОПК-5
	1 Теория атома водорода по Бору		+	+	+				+	
	2 Квантово-механическое описание атомов и молекул		+		+				+	
	3 Атомное ядро		+	+	+				+	
Форма контроля		Устный опрос				Вопросы к зачету				
Промежуточная аттестация		зачет				зачет				ОПК-1, ОПК-5
Аудиторных и СРС		252	52	82	118	271	16	20	235	
Зачет		-				8				
Экзамен		36				9				
Всего		288				288				

5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии						Всего
	лекции		практические занятия		лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	форма	часы	
1.1	лекция – презентация	6	решение практических задач	2			8
1.2	лекция – презентация	4					4
2.1	лекция – презентация	4					4
2.2	лекция – презентация	4					4
3.1	лекция – презентация	4	решение практических задач	2			6
3.2	лекция – презентация	4	решение практических задач	2	анализ конкретной ситуации	1	7
3.3	лекция – презентация	4					4
3.4	лекция – презентация	4					4
4.1	лекция – презентация	8			компьютерная обработка результатов измерений	1	9
4.2	лекция – презентация	4					4
5.1	лекция – презентация	6					6
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)							60 (45%)

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1 Физика: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. — 6-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 581 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/851529>.

б) перечень дополнительной литературы

2 Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/412940>.

3 Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / Кузнецов С.И., - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/424601>.

4 Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики: Учебное пособие / Кузнецов С.И., Лидер А.М.-3 изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015-212с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/438135>.

5 Физика. Теория и практика: Учебное пособие / Под ред. проф. С.О. Крамарова. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 380 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/522108>.

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6 Рогова И.Н. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного и заочного отделения направления «Агроинженерия».

7 Рогова И.Н. Лабораторный практикум по физике для аудиторной и самостоятельной работы студентов очного отделения инженерного факультета.

8 Рогова И.Н. Практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работы студентов заочного отделения. Оптика. Квантовая и ядерная физика.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

9 <http://ebs.rgazu.ru/> - Электронно-библиотечная система «AgriLib»

10 <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - научная электронная библиотека

11 <http://znanium.com> - научная электронная библиотека

д) перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

12 MS Windows XP professional версия 2002 (32- разрядная).

13 MSOffice 2010 стандартный Версия 14.0.6023.1000 (32-разрядная).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекции проводятся в аудитории, имеющей мультимедийное оборудование для демонстрации учебных материалов. Лабораторные занятия организованы в специализированных аудиториях, оснащенных лабораторным оборудованием и физическими приборами, наглядными пособиями, компьютерами для проведения работ виртуального лабораторного практикума и обработки результатов измерений.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 111, главный корпус	<p>Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: экран с электроприводом 400*300см -1 шт. Шкаф рэковый -1 шт. Усилитель-распределитель Kramer VP -400N-1 шт. Усилитель ALESIS RA500-1 шт</p> <p>Система акустическая JBL Control 23WH - 8 шт.</p> <p>Селектор автоматический Kramer VP-21 IDS- 1 шт.</p> <p>Мультимедиа-проектор Panasonic PT-F200E-1 шт.</p> <p>Микшер МАСКШМС 1202-1 шт. Микрофон на гусиной шее AKG CG N323B - 3 шт.</p> <p>Камера для видеоконференции Sony edi-100 - 1 шт.</p> <p>Интерфейс настольный Extron HSA200C Двухантенная вокальная радиосистема с капсулом SHURE Видеокамера Ai-WP43 - 2 шт.</p> <p>Микрофонная стойка настольная Proel DST90BK - 1шт.Ноутбук (Note) 15.6 DNS (0165250) (HD) i5-3210 (2.6) /8192 /500 /NV GT640M - 1 шт.</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория механики и молекулярной физики, аудитория № 317, главный корпус	<p>Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: маятник Обербека; пружинный, физический маятники; установки для определения коэффициента Пуассона воздуха; теплофизических параметров почвы; поверхностного натяжения жидкостей, плотности сыпучих тел; вязкости воздуха, вязкости жидкости; скорости стоячей вон в воздухе; изучения закона Гука; исследования коэффициента трения на границе раздела фаз металл-почва от разности потенциалов и скорости движения; ; вискозиметр (2 шт); насос вакуумный; штангенциркули; микрометры; таблица международная система единиц СИ; таблица Менделеева; таблица физические величины и фундаментальные константы; информационный стенд</p>

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория оптики и атомной физики, аудитория № 313, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: интерферометр ИТР-2 (2шт.); поляриметр СМ-2 (2шт.); выпрямитель полупроводниковый ВУП-1, выпрямитель ВУП-2, вольтметр М-106, вольтметр М-109 (2шт.), вольтметр МПЛ-46; пирометр (1 шт.); прибор ИПС-1 (1 шт); монохроматор УМ – 2 (1 шт); рефрактометр ИРФ-22 (2 шт); дозиметр рентгеновский ДРГ-3-03 (1 шт); стенд для определения постоянной Больцмана; дифракционные решетки, фотоэлементы СВЦ-3, источники света, таблица международная система единиц СИ; таблица Менделеева; таблица физические величины и фундаментальные константы; информационный стенд, компьютер для обработки результатов эксперимента
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория электричества и электромагнетизма, аудитория № 316, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: установки для изучения сопротивления полупроводников от температуры; магнитного поля Земли; стенды мост Уитстона, для измерения ЭДС источника тока компенсационным методом, колебательный контур, изучения цепей постоянного тока; генератор Ван де Граафа ; ампервольтметр АВО-5М (9 шт); мост постоянного тока (2 шт); источник питания Агат (6 шт); генератор ГЗ-118 (2 шт), прибор ФП-42А (2 шт), осциллограф ЛО-70 (3 шт); магазин сопротивлений (4шт); осциллограф ЛО-70 (1 шт); гальванометр (2шт); гальванометр М-273 (2 шт); реостат ползунковый (8 шт); потенциометр ПП-63 (2 шт); амперметр Э-30 (4 шт); вольтметр Э-30 (3 шт); трансформаторы; милливольтметр ВЗ-38Б (2 шт); генератор ГЗ-102 (2 шт); штатив (4 шт); прибор ИПС-1 (2 шт); регулятор напряжения Латр (2 шт); вакуумметр ВТ-3 (2 шт); люксметр Ю-116 (1 шт); люксметр Ю-16 (1 шт); микроамперметр М-2003 на 100МКА (1 шт); термopара; фотоэлектроколориметр ФЭК-56П-М (1 шт); выпрямитель ВУП-2 (1 шт), выпрямитель полупроводниковый ВУП-1 (1 шт), вольтметр М-106 (1 шт), вольтметр М-1106 (1 шт); компьютер для обработки результатов измерений, проведения виртуального эксперимента (2 шт), таблица международная система единиц СИ; таблица Менделеева; таблица физических величин и фундаментальных констант; информационный стенд
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС«Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, IntelPentium 4 - 7 шт., IntelCore 2 QuadQ 6600 – 3 шт.

8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины.

Объём часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий

По дисциплине «Физика» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), обзорные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: лекция-презентация, лекции с элементами беседы.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Практические занятия по решению физических задач проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы. Подготовка к занятию начинается с повторения соответствующей темы лекции, уделяя особое внимание понятиям, физическим величинам, формулам. Непосредственно на занятии рассматриваются типовые задачи. Дальнейшая работа предполагает самостоятельное решение индивидуальных домашних задач, подготовку к аудиторным контрольным работам.

Лабораторные занятия устанавливают связь теории с практикой и предназначены для формирования у студентов навыков проведения физического эксперимента, закрепления и проверки знаний.

Первый этап выполняется до занятия и состоит в предварительной внеаудиторной подготовке к проведению физического эксперимента. Предварительная подготовка заключается в изучении явлений, которые исследуются в лабораторной работе, целей эксперимента, описания лабораторной установки и порядка выполнения работы; составлении заготовки письменного отчета. Вторым этапом является проведение физического эксперимента в лаборатории в течение занятия после проверки преподавателем предварительной подготовки. Третий этап работы состоит в сдаче письменного отчета, в котором, приведена окончательная обработка результатов эксперимента. Проверка законов и зависимостей, которые изучаются в лабораторных работах проводится преподавателем в форме устного опроса. Готовясь к устному опросу студенты используют лекционный материал и другие источники. Студенты, пропустившие лабораторное занятие, обязаны отработать возникшие задолженности.

Лабораторные и практические занятия является действенным средством усвоения дисциплины. По итогам практических и лабораторных занятий студент получает допуск к экзамену (зачету).

Для организации работы студентов на практических и лабораторных занятиях преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Рогова И.Н. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работ для студентов очной и заочной форм обучения направления Агроинженерия, 2019 (рукопись).

2 Рогова И.Н. Лабораторный практикум по физике для аудиторной и самостоятельной работы для студентов очной формы обучения инженерного факультета, 2019 (рукопись).

3 Рогова И.Н. Оптика. Квантовая и ядерная физика //практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работ для студентов заочной формы обучения, 2019 (рукопись).

9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- подготовку к лабораторному занятию;
- работа с индивидуальными домашними задачами, подготовка к аудиторным контрольным работам по решению задач.
- подготовку к экзамену непосредственно перед ним.

Экзамен – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить и углубить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к экзамену, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и практических занятий, повторить физические понятия, величины, законы, явления, решение типовых задач; освоить выводы формул. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

В начале семестра преподаватель сообщает студентам примерные вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации работы по освоению дисциплины (модуля) «Физика» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Рогова И.Н. Практикум решения задач по физике для аудиторной и самостоятельной работ для студентов очной и заочной форм обучения направления Агроинженерия, 2019 (рукопись).

2 Рогова И.Н. Лабораторный практикум по физике для аудиторной и самостоятельной работы для студентов очной формы обучения инженерного факультета, 2019 (рукопись).

3 Рогова И.Н. Оптика. Квантовая и ядерная физика //практикум по решению задач для аудиторной и самостоятельной работ для студентов заочной формы обучения, 2019 (рукопись).

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования «Курганская государственная
сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра физики, математики и информационных технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ФИЗИКА

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность программы (профиль) – Электрооборудование и
электротехнологии

Квалификация - Бакалавр

1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Физика» основной образовательной программы 35.03.06 «Агроинженерия».

1.2 В ходе освоения дисциплины «Физика» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация.

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» является зачет/экзамен.

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

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		текущий контроль	промежуточная аттестация
1 Механика 1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела	ОПК-1, ОПК-5	Вопросы для устного опроса	Вопросы к зачету 1 семестр
1.2 Механические колебания и волны	ОПК-1, ОПК-5	Вопросы для устного опроса, вопросы к зачету (для з/о)	
2 Молекулярная физика и термодинамика 2.1 Молекулярная физика	ОПК-1, ОПК-5	Вопросы для устного опроса	
2.2 Основы термодинамики	ОПК-1, ОПК-5	Вопросы для устного опроса	Вопросы к экзамену 2 семестр
3 Электродинамика 3.1 Электростатика	ОПК-1, ОПК-5	Задания для контрольной работы №1, вопросы для устного опроса (для з/о)	
3.2 Постоянный ток	ОПК-1, ОПК-5	Задания для контрольной работы №2, вопросы для устного опроса	
3.3 Электромагнетизм	ОПК-1, ОПК-5	Вопросы для устного опроса, вопросы к экзамену (для з/о)	
3.4 Электромагнитные колебания и волны	ОПК-1, ОПК-5	Вопросы для устного опроса, вопросы к экзамену (для з/о)	Вопросы к зачету 3 семестр
4 Оптика 4.1 Геометрическая и волновая оптика	ОПК-1, ОПК-5	Вопросы для устного опроса	
4.2 Квантовая физика	ОПК-1, ОПК-5	Вопросы для устного опроса	
5 Квантовая и ядерная физика 5.1 Элементы физики атома и ядра	ОПК-1, ОПК-5	Вопросы для устного опроса, вопросы к зачету (для з/о)	

3. Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы

формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

3.1 Оценочные средства для входного контроля (не предусмотрены)

3.2 Оценочные средства для текущего контроля (по разделам)

3.2.1 Контрольные работы

Раздел 3 Электродинамика

3.1 Электростатика

Текущий контроль по дисциплине «Физика» проводится во время практического занятия с целью оценки знаний и умений и навыков анализа и решения типичных задач обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Комплект заданий к контрольной работе № 1

Вариант 1

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
2. Потенциальная энергия взаимодействия электрических зарядов. Потенциал электрического поля. Связь работы с потенциалом. Связь напряженности поля с потенциалом.
3. Найти напряженность электрического поля в точке, находящейся на линии, соединяющей два точечных заряда $Q_1 = 3$ мКл и $Q_2 = 2$ мКл. Расстояние от первого заряда до точки $r_1 = 3$ см, а расстояние между зарядами 10 см. ($E_p = ?$)
4. Определить плотность электрического поля бесконечной заряженной плоскости с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 6$ нКл/м². Вокруг плоскости диэлектрик с $\epsilon = 10$. ($\omega_{эл.п.} = ?$)

Вариант 2

1. Силовая линия. Поток силовых линий в однородном и неоднородном поле. Теорема Остроградского-Гаусса. Напряженность поля бесконечной заряженной плоскости, заряженной нити и конденсатора.
2. Емкость проводника. Емкость конденсатора. Соединение конденсаторов.
3. Электрическое поле создается бесконечной заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 2$ мкКл/м². Определить напряжение между точками этого поля, находящимся на расстоянии $r_1 = 10$ см и $r_2 = 30$ см. Вокруг плоскости диэлектрик с $\epsilon = 5$. ($U = ?$)

4. Плоский конденсатор с диэлектриком $\epsilon = 4$ заряжен до напряжения 100В. Площадь пластин конденсатора равна 50 см^2 , а расстояние между ними $d = 2 \text{ см}$. Определить энергию электрического поля конденсатора. ($W_{\text{эл.п.}}=?$)

Вариант 3

1. Работа электрического поля по перемещению заряда (два способа, вывод).
2. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость вещества. Вектор поляризации. Связь диэлектрической восприимчивости с диэлектрической проницаемостью.
3. Две бесконечные параллельные плоскости заряжены с поверхностной плотностью заряда $\sigma_1 = 3 \text{ нКл/м}^2$ и $\sigma_2 = 6 \text{ нКл/м}^2$. Определить напряженность электрического поля между плоскостями и вне плоскостей. ($E_{1p} = ?$ и $E_{2p} = ?$)
4. В поле точечного заряда $Q = 4 \text{ мкКл}$ перемещается точечный заряд $q=2 \text{ нКл}$ из точки с потенциалом $\phi_1 = 100 \text{ В}$ в точку с потенциалом $\phi_2=50\text{В}$. Определить: 1) работу электрического поля, 2) расстояние между этими точками. ($A_{\text{эл.п.}} = ?$ и $\Delta r = ?$)

Вариант 4

1. Электрическое поле. Напряженность поля. Напряженность электрического поля точечного заряда, бесконечной заряженной плоскости, заряженной нити и конденсатора.
2. Энергия электрического поля заряженного тела и конденсатора. плотность энергии электрического поля.
3. В электрическом поле напряженностью $E_0 = 4 \cdot 10^3 \frac{\text{Н}}{\text{Кл}}$ поместили пластину диэлектрика с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 5$. Определить напряженность электрического поля в диэлектрике ($E_p = ?$) и поверхностную плотность зарядов на боковой поверхности диэлектрика ($\sigma = ?$)
4. Под действием электрического поля бесконечной заряженной плоскости с поверхностной плотностью заряда $\sigma = 3 \text{ мКл/м}^2$ точечный заряд $q = 2 \text{ нКл}$ переместился на расстояние $\Delta r = 10 \text{ см}$. Определить работу совершенную электрическим полем. ($A_{\text{эл.п.}} = ?$)

Вопросы для подготовки к контрольной работе №1

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей.
2. Силовая линия. Поток силовых линий в однородном и неоднородном поле.

Теорема Остроградского-Гаусса. Напряженность поля бесконечной заряженной плоскости. Напряженность поля двух заряженных плоскостей и бесконечной заряженной нити (без вывода).

3. Работа поля по перемещению электрического заряда (два способа, вывод).
4. Потенциальная энергия взаимодействия зарядов. Потенциал электрического поля. Связь работы с потенциалом. Связь напряженности электрического поля с потенциалом.
5. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость и её связь с диэлектрической проницаемостью.
6. Емкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.
7. Энергия электрического поля уединенного заряженного тела и конденсатора.
8. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля (вывод).

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

Знать: основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

Уметь:

объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5).

навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1).

3.2 Постоянный ток

Текущий контроль по дисциплине «Физика» проводится во время практического занятия с целью оценки знаний и умений и навыков анализа и решения типичных задач обучающимися.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Комплект заданий к контрольной работе № 2

Вариант 1

1. Разветвленные электрические цепи. Два правила Кирхгофа. Сопротивление проводника. Соединение сопротивлений.
2. Определить ЭДС источника тока, если при внешнем сопротивлении $R_1=100$ Ом сила тока в цепи $I_1 = 0,08$ А, а при $R_2=200$ Ом сила тока равна $0,05$ А.
3. В медном проводнике длиной 2 м и площадью поперечного сечения $S = 4$ мм² за $t = 10$ секунд выделилось $0,5$ Дж теплоты. Удельное сопротивление меди $\rho = 1,5 \cdot 10^{-8}$ Ом·м. Определить силу тока в проводнике.

Вариант 2

1. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
2. Какова напряженность электрического поля в медном проводнике сечением $S = 1$ мм² при силе тока $I = 10$ А. Удельное сопротивление меди $\rho = 1,5 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.
3. Определить внутреннее сопротивление источника тока, если при внешнем сопротивлении $R_1=5$ Ом сила тока в цепи равна $I_1 = 2$ А, а при сопротивлении $R_2=9$ Ом сила тока равна $1,2$ А.

Вариант 3

1. Роль источника тока. ЭДС источника тока. Законы Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи.
2. К источнику тока с ЭДС равной 100 В и внутренним сопротивлением $r=10$ Ом последовательно соединены два сопротивления $R_1=15$ Ом и $R_2=25$ Ом. Определить напряжение на каждом сопротивлении.
3. Определить количество теплоты, выделившейся в проводнике длиной $\ell = 10$ м и сечением $S = 0,5$ см² за время $t = 20$ с. Напряжение на концах проводника $U=50$ В, а удельное сопротивление проводника $\rho = 2 \cdot 10^{-8}$ Ом·м.

Вариант 4

1. Понятие электрического тока. Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи (в интегральном и дифференциальном виде).
2. К источнику тока с ЭДС равной 50 В и внутреннем сопротивлении $r=2$ Ом параллельно соединены два сопротивления $R_1=10$ Ом и $R_2=20$ Ом. Определить силу тока в цепи.
3. Определить сопротивление и силу тока, проходящего через лампочку мощностью $P = 100$ Вт и рабочим напряжением $U = 200$ В.

1. Понятие электрического тока. Сила и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральном и дифференциальном виде (вывод).
2. Роль источника тока. ЭДС источника тока. Законы Ома для неоднородного участка цепи (в интегральном и дифференциальном виде) и для замкнутой цепи.
3. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
4. Разветвленные электрические цепи. Два правила Кирхгофа. Соединение сопротивлений.

Ожидаемые результаты: обучающийся должен

Знать: основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

Уметь:

объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5).

навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1).

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: работа выполнена без ошибок, теоретический вопрос раскрыт полностью;
- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: работа выполнена полностью, но при наличии в ней не более одной несущественной ошибки и одного недочета, не более трех недочетов, недостаточно полно раскрыто содержание вопроса;
- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: отражены общие положения лекционного материала вопроса; правильно выполнено не менее 2/3 всей работы или допущено не более одной существенной ошибки и двух недочетов, не более одной существенной и одной несущественной ошибки, не

более трех несущественных ошибок, одной существенной ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Существенные ошибки: незнание основных понятий, законов, правил, положений теории, формул, общепринятых символов и обозначений физических величин, единиц их измерения; неверное объяснение хода решения задачи; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия задачи; неумение читать и строить графики, схемы, рисунки.

Несущественные ошибки: неточности формулировок, определений, понятий, законов, теорий, вызванные неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия, неточности чертежей, графиков, схем, пропуск или неточное написание наименований единиц физических величин).

Недочеты: арифметические ошибки в вычислениях, если это ошибки грубо не искажают реальность полученного результата; отдельные погрешности в формулировке ответа; небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков; орфографические и пунктуационные ошибки.

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: содержание лекционного материала не раскрыто, число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «3» или правильно выполнено менее $2/3$ всей работы.

Компетенция «ОПК-1, ОПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

3.2.2 Вопросы для проведения устного опроса

Раздел 1 Механика

1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела

1.2 Механические колебания и волны

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Угловые характеристики движения и связь их с линейными.
- 2 Понятие момента силы и момента инерции. Вывод закона динамики вращательного движения.
- 3 Понятие колебательного движения, амплитуда, период и частота колебания. Вывод уравнения гармонического колебания.
- 4 Физический маятник. Уравнение колебания физического маятника. Циклическая частота и период колебания маятника.

- 5 Уравнение затухающих колебаний и его анализ. Декремент затухания.
- 6 Понятие волны. Виды волн. Уравнение бегущей волны (вывод).
- 7 Когерентные волны. Интерференция бегущей и отраженной волн. Уравнение стоячей волны. Пучности и узлы.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика

2.1 Молекулярная физика

2.2 Основы термодинамики

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1 Средняя длина свободного пробега молекул газа.

2 Уравнение диффузии теплопроводности и вязкости в газах.

3 Первое начало термодинамики. Теплоемкость идеального газа при Р и

$V = \text{const}$. Коэффициент Пуассона (вывод).

4 Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.

5 Изопроцессы, их законы и графики.

6 Уравнение Клапейрона – Менделеева и его следствия.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

Раздел 3 Электродинамика

3.1 Электростатика

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время практического занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся учебного материала темы дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

1 Какие поля называют электрическими? Что такое пробный заряд? Что такое линии напряженности. Каковы их свойства.

2 Запишите и объясните формулу напряженности электрического поля. Каково направление и единица измерения напряженности. Формула напряженности точечного заряда.

3 Что такое линейная, поверхностная плотности зарядов? Запишите формулы напряженности поля равномерно заряженной нити (цилиндра), плоскости.

4 Дайте определение потенциала данной точки электростатического поля, какова его единица измерения. Запишите, и объясните формулу работы через потенциал. Какова связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля?

5 В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами? Что происходит с диэлектриками при устранении внешнего электрического поля?

6 Как поляризуются ионные диэлектрики? Что такое сегнетоэлектрики?

7 Что показывает диэлектрическая проницаемость среды? Как связана поляризованность с диэлектрической проницаемостью среды?

8 Что такое конденсатор, емкость конденсатора? Какова единица измерения емкости? Запишите и объясните формулу емкости плоского конденсатора.

9 Охарактеризуйте разность потенциалов, заряд, емкость при последовательном и параллельном соединении конденсаторов.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- навыками использования основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях. (для ОПК-1).

3.2 Постоянный ток

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся вы-

полнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Начертить схему моста постоянного тока.
- 2 Записать и сформулировать два правила Кирхгофа.
- 3 Применить правило Кирхгофа к элементам моста (по выбору преподавателя).
- 4 Соединение сопротивлений (последовательное и параллельное).
- 5 Основные положения зонной теории электропроводимости твердых тел.
- 6 Электропроводность чистых полупроводников и полупроводников с примесями.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

3.3 Электромагнетизм

3.4 Электромагнитные колебания и волны

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Явление электромагнетизма. Вектор магнитной индукции (его модуль и направление). Поток вектора магнитной индукции.
- 2 Закон Био – Савара – Лапласа.
- 3 Вывод модуля магнитной индукции в центре кругового тока. Магнитная индукция прямого тока и соленоида.
- 4 Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
- 5 Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции (вывод). Индуктивность контура, соленоида и тороида.
- 6 Явление взаимной индукции. Принцип действия трансформатора.
- 7 Электрический колебательный контур. Процессы, происходящие в нём.
- 8 Вывод уравнения свободных и затухающих электромагнитных колебаний.
- 9 Анализ уравнения затухающих колебаний. Декремент затухания.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

Раздел 4 Оптика

4.1 Геометрическая и волновая оптика

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся вы-

полнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 Сформулируйте основные законы геометрической оптики.
- 2 Каков физический смысл показателя преломления?
- 3 В чем заключается явление полного внутреннего отражения света? При каких условиях оно наблюдается? Где применяется данное явление?
- 4 Какое явление лежит в основе работы рефрактометра? Начертите ход лучей в этом приборе.
- 5 Какое явление называется дифракцией? В чем особенность ее наблюдения для световых волн?
- 6 Принцип Гюйгенса-Френеля
- 7 Какая особенность дифракции позволяет ее использовать для разложения света в спектр?
- 8 Дифракционная решетка. Условие наблюдения главных дифракционных максимумов
- 9 Какие лучи отклоняются дифракционной решеткой на больший угол?
- 10 Чем отличается плоско поляризованный свет от естественного? Какой свет является частично поляризованным
- 11 Сформулируйте закон Малюса.
- 12 Сформулируйте закон Брюстера.
- 13 Какое явление называется двойным лучепреломлением? Когда и почему оно возникает?
- 14 Какие вещества называются оптически активными? От чего зависит угол поворота плоскости поляризации? Принцип действия простейших поляриметров.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл

физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

Раздел 4 Оптика

4.2 Квантовая оптика

Раздел 5 Квантовая и ядерная физика

5.1 Элементы физики атома и ядра

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время лабораторного занятия с целью оценки знаний, умений и навыков обучающихся выполнения лабораторного эксперимента и усвоения учебного материала тем дисциплины.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Перечень вопросов для проведения устного опроса

- 1 В чем заключается явление внешнего фотоэффекта?
- 2 Сформулировать законы внешнего фотоэффекта и объяснить их на основе квантовой теории излучения.
- 3 Описать устройство и работу вакуумного фотоэлемента. Объяснить его вольтамперную характеристику.
- 4 Объяснить полученную экспериментально зависимость $I_{\text{ф.н}} = f(E)$.
- 5 Какое излучение называется тепловым?
- 6 Дайте определение основных физических величин, характеризующих тепловое излучение.
- 7 Какое тело называется абсолютно черным?
- 8 Сформулируйте законы, которым подчиняется излучение абсолютно черного тела.
- 9 Чем отличается излучение нечерных тел от излучения абсолютно черного тела?
- 10 В чем суть методики измерения σ ?
- 11 Сформулируйте гипотезу Планка. С помощью ее объясните качественно экспериментальную зависимость излучательной способности абсолютно черного тела от длины волны.
- 12 Какое физическое явление осуществляется и наблюдается в данной работе?
- 13 Что такое спектр излучения, линейчатый спектр?
- 14 Каким образом с помощью монохроматора можно наблюдать спектр излучения и измерить длины волн?

15 В чем суть теории атома водорода?

16 Как выглядят энергетический и оптический спектры атома водорода?

Что такое радиоактивность? Запишите закон радиоактивного распада.

17 Назовите основные виды радиоактивного излучения и кратко охарактеризуйте их.

18 Что назвали активностью радиоактивного вещества? Каковы единицы ее измерения?

19 Какой физический смысл имеют постоянная распада, период полураспада и коэффициент поглощения?

20 Что такое поглощенная доза? экспозиционная доза? Дайте определение и назовите единицы измерения.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент выполнил лабораторный эксперимент, усвоил программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы.

- «не зачтено» выставляется обучающемуся, если: студент, не выполнил лабораторный эксперимент и(или) не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

3.3.1 Курсовые работы по дисциплине, предусмотренные учебным планом (не предусмотрены)

3.3.2 Контрольные работы, предусмотренные учебным планом (не предусмотрены)

3.3.3 Другие виды самостоятельной работы (по темам и разделам)

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Самостоятельная работа студентов включает в себя:

1. Подготовку к практическим, лабораторным занятиям (изучение материала с использованием различных источников информации).
2. Подготовку к аудиторным контрольным работам (вопросы приведены в п 3.1.1)
3. Подготовку к устным опросам (вопросы приведены в п 3.1.2)
4. Выполнение индивидуальных домашних заданий в форме контрольной работы по решению задач.
5. Подготовку к экзамену (зачетам).

Перечень контрольных работ для самостоятельного выполнения студентами

Раздел 1 Механика

1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела

1.2 Механические колебания и волны

Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика

2.1 Молекулярная физика

2.2 Основы термодинамики

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Форма отчетности – представление преподавателю выполненных контрольных работ.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

3 Электродинамика

3.1 Электростатика

3.2 Постоянный ток

3.3 Электромагнетизм

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Форма отчетности – представление преподавателю выполненных контрольных работ.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: работа выполнена полностью, в основном правильно или содержит не более одной-двух существенных ошибок или несущественные ошибки и недочеты.

- «незачтено» выставляется обучающемуся, если: работа содержит большое количество ошибок и недочетов, выполнено менее 2/3 части работы.

4 Оптика

4.1 Геометрическая и волновая оптика

4.2 Квантовая оптика

5 Квантовая и ядерная физика

5.1 Элементы физики атома и ядра

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ОПК-1, ОПК-5.

Форма отчетности – представление преподавателю выполненных контрольных работ.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-1);

Владеть навыками:

- навыками использования основных общезаконных законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1).

Критерии оценки:

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: работа выполнена полностью, в основном правильно или содержит не более одной-двух существенных ошибок или несущественные ошибки и недочеты.

- «незачтено» выставляется обучающемуся, если: работа содержит большое количество ошибок и недочеты.

Компетенция «ОПК-1, ОПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «зачтено».

3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

3.4.1 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

Раздел 1 Механика

1.1 Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела

- 1 Понятие линейного пути и вектора перемещения. Линейная скорость (средняя и мгновенная, модуль и направление).
- 2 Понятие линейного ускорения (среднее и мгновенное). Разложение линейного ускорения на составляющие (их модули и направление).
- 3 Угловые характеристики движения (средние и мгновенные направление и единица измерения). Период и частота вращения.
- 4 Связь линейных и угловых характеристик движения (вывод).
- 5 Понятие силы. Силы тяготения, тяжести, упругости и трения.
- 6 Понятие массы и импульса. Три закона динамики (Ньютона).
- 7 Закон изменения и закон сохранения импульса.
- 8 Понятие работы. Работа постоянной и переменной силы.
- 9 Понятие энергии. Связь работы с энергией. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения.
- 10 Потенциальная энергия упруго – деформированного тела. Потенциальная энергия тела в поле тяготения. Закон сохранения механической энергии.

1.2 Механические колебания и волны

- 11 Колебательное движение. Вывод уравнения гармонического колебания. Понятия смещения, амплитуды, периода, частоты и фазы колебания.
- 12 Скорость и ускорение тела при гармонических колебаниях. Дифференциальное уравнение гармонического колебательного движения.
- 13 Сила и энергия при гармонических колебаниях тела.
- 14 Свободные колебания пружинного маятника.
- 15 Свободные колебания физического и математического маятников.

Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика

2.1 Молекулярная физика

- 16 Изопроцессы, их законы и графики. Уравнение Клапейрона-Менделеева и Больцмана.
- 17 Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
- 18 Средняя энергия одной молекулы идеального газа. Число степеней молекулы газа.

2.2 Основы термодинамики

- 19 Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа.
- 20 Адиабатический процесс. Уравнения Пуассона.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их примени-

мости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5);

Владеть навыками:

- навыками использования основных общезаконных законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1).

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

3.4.2 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

3 Электродинамика

3.1 Электростатика

1 Электризация тел. Элементарный электрический заряд. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.

2 Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.

3 Силовая линия. Поток вектора напряженности эл. поля однородного и неоднородного поля. Теорема Остроградского-Гаусса.

4 Применение теоремы Остроградского-Гаусса для вычисления напряженности электрического поля бесконечной заряженной плоскости, двух плоскостей и нити.

5 Работа электрического поля по перемещению заряда (вывод).

6 Потенциальная энергия взаимодействия эл. зарядов. Потенциал эл. поля. Связь работы с потенциалом.

7 Эквипотенциальные поверхности и линии. Связь между напряженностью и потенциалом.

8 Диэлектрики в эл. поле. Классификация диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Электрическое поле в диэлектриках. Диэлектрическая проницаемость.

9 Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость. Прямой и обратный пьезоэффект.

10 Проводники в электрическом поле. Явление электростатической индукции проводника. Распределение зарядов на проводнике.

11 Электроёмкость проводников. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов.

12 Энергия электростатического поля. Плотность энергии эл. поля (вывод).

3.2 Постоянный ток

13 Электрический ток. Сила и плотность тока. Законы Ома для однородного и неоднородного участков цепи (в интегральной и дифференциальной форме). Роль источника тока и его ЭДС.

14 Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

15 Основы зонной теории электропроводности твердого тела. Собственная и примесная проводимость полупроводников

3.3 Электромагнетизм

16 Магнитное поле электрического тока. Магнитная индукция поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции магнитных полей.

17 Магнитная индукция поля кругового и прямого тока и соленоида.

18 Взаимодействие проводника с током с магнитным полем. Сила Ампера.

Принцип действия электродвигателя.

19 Сила Лоренца. Эффект Холла. Применение.

20 Явление эл. магнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Генератор электрического тока. Вывод ЭДС переменного тока.

21 Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида.

22 Явление взаимной индукции. Трансформатор. Принцип действия и основные характеристики.

3.4 Электромагнитные колебания и волны

23 Электрический колебательный контур. Процессы, происходящие в колебательном контуре. Уравнение электромагнитных колебаний в идеально колебательном контуре. Формула Томсона.

24 Реальный электрический колебательный контур. Уравнение затухающих электромагнитных колебаний. Декремент затухания.

25 Связь магнитного и электрического полей. Первое уравнение Максвелла. Второе уравнение Максвелла.

26 Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства.

Перечень задач к экзамену

3 Электродинамика

3.1 Электростатика

1 Найти работу, затраченную для переноса точечного заряда $q = 2$ мкКл вдоль силовой линии электрического поля, созданного бесконечной заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда $\delta = 20 \frac{\text{мкКл}}{\text{м}^2}$ из точки $r_1 = 10$

см до точки $r_2 = 20$ см от поверхности плоскости. Среда – вакуум.

2 Найти напряжённость эл. поля, созданного двумя заряженными точечными телами с $Q_1 = 2$ мКл и $Q_2 = -4$ мКл в точке удалённой от первого заряда на 5 см. Расстояние между зарядами 20 см. Среда имеет $\epsilon = 2$.

3 Определить силу, действующую на точечный заряд $q = 20$ мкКл, находящийся в поле бесконечной заряженной нити на расстоянии $r = 10$ см. Линейная плотность заряда на нити $\tau = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{Кл}}{\text{м}}$ ($F_{\text{кл}} = ?$).

4 Конденсатор с диэлектриком ($\epsilon = 10$) заряжен до напряжения $u = 120$ В. Напряженность электрического поля в диэлектрике $E_p = 6 \cdot 10^3$ В/м. Площадь каждой пластины равна $S = 100$ см². Определить емкость конденсатора.

5 Плоский конденсатор с диэлектриком ($\epsilon = 6$) имеет площадь пластин $S = 100$ см², а расстояние между ними $d = 5$ мм. Определить емкость конденсатора ($C = ?$).

6 Какова напряженность электрического поля в алюминиевом проводнике сечением $S = 2$ мм² при силе тока $I = 10$ А. Удельное сопротивление алюминия $\rho = 2,8 \cdot 10^{-8}$ Ом · м.

7 В поле точечного заряда $Q = 4$ нКл перемещается точечный заряд $q = 0,2$ мкКл из точки с потенциалом $\phi_1 = 100$ В в точку с потенциалом $\phi_2 = 50$ В. Определить: 1) работу эл. поля; 2) расстояние между этими точками ($A = ?$, $\Delta r = ?$).

8 К пластинам плоского воздушного конденсатора подключён источник с напряжением 200 В. Площадь пластины конденсатора $S = 200$ см², расстояние между пластинами $d = 0,5$ мм. Определить энергию электрического поля конденсатора.

9 Рассчитать напряженность электрического поля в точке, находящейся на линии, соединяющей два точечных заряда $Q_1 = 3 \cdot 10^{-6}$ Кл и $Q_2 = 2 \cdot 10^{-6}$ Кл.

10 Расстояние от первого заряда до точки равно $r_1 = 10$ см, а расстояние между зарядами $r = 50$ см ($E_p = ?$).

11 Две бесконечные заряженные плоскости с поверхностной плотностью заряда $\delta_1 = 3$ нКл/м² и $\delta_2 = 6$ нКл/м². Определить напряженность электрического поля между плоскостями и вне плоскостей. Среда вокруг плоскостей с $\epsilon = 10$ ($E_{p1} = ?$, $E_{p2} = ?$).

12 Электрическое поле создается бесконечной заряженной плоскостью с поверхностной плотностью заряда $\delta = 20$ мКл/м². Определить напряжение электрического поля между точками, находящимися на расстоянии $r_1 = 10$ см и $r_2 = 30$ см от плоскости ($u = ?$).

13 Определить напряжение между двумя бесконечными заряженными плоскостями с поверхностной плотностью заряда $\delta_1 = 2$ мКл/м² и $\delta_2 = 4$ мКл/м². Среда между плоскостями имеет $\epsilon = 10$, $d = 0,5$ мм ($U = ?$)

3.2 Постоянный ток

14 ЭДС источника тока равна 50 В, а его внутреннее сопротивление равно 3 Ом. Найти напряжение на внешнем сопротивлении $R_1 = 25$ Ом соединённом последовательно с другим сопротивлением $R_2 = 100$ Ом.

15 Два сопротивления $R_1 = 100$ Ом и $R_2 = 200$ Ом соединены параллельно и подключены к источнику тока с ЭДС, равной 12 В и внутренним сопротивлением 2 Ом. Определить силу тока в электрической цепи ($I = ?$).

16 Определить ток короткого замыкания источника тока если при внешнем сопротивлении $R_1 = 100$ Ом ток в цепи $I_1 = 0,1$ А, а при $R_2 = 200$ Ом ток равен $I_2 = 0,06$ А.

17 ЭДС источника тока равна 100 В, а его внутреннее сопротивление $r = 10$ Ом. Найти напряжение на внешнем сопротивлении $R_1 = 50$ Ом подключенном к этому источнику тока последовательно с другим сопротивлением $R_2 = 140$ Ом.

3.3 Электромагнетизм

18 Электрон ($q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$ кг) движется по окружности в магнитном поле с индукцией $B = 4$ мТл. Определить скорость вращения электрона, если радиус орбиты $R = 2$ см ($v = ?$).

19 Сколько витков должен иметь соленоид без сердечника, чтобы в нем при изменении магнитного потока, пронизывающего соленоид от $\Phi_1 = 2$ Вб до $\Phi_2 = 5$ Вб за время $t = 0,5$ с возбуждалась ЭДС индукции равная 20 В ($N = ?$).

20 Рассчитать индуктивность соленоида, который имеет длину $\ell = 10$ см. и площадь сечения $S = 20$ см². Соленоид имеет 500 витков. Внутрь соленоида вставлен сердечник с магнитной проницаемостью $\mu = 10$.

21 Определить общий магнитный поток, пронизывающий соленоид длиной $\ell = 20$ см и диаметром $D = 2$ см, содержащий 500 витков. По соленоиду течет ток силой $I = 1$ А. Магнитная проницаемость сердечника соленоида $\mu = 100$.

22 Определить индуктивность соленоида, в котором возникает ЭДС самоиндукции $\varepsilon_{ин} = 50$ В при изменении силы тока в нём от $I_1 = 10$ А до $I_2 = 5$ А за $\Delta t = 0,5$ с.

23 Электрон влетает перпендикулярно силовым линиям магнитного поля со скоростью $v = 2 \cdot 10^5$ м/с. Определить радиус орбиты электрона. Модуль магнитной индукции поля равен $B = 0,5$ Тл, заряд электрона $q_e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл, а его масса $m_e = 9 \cdot 10^{-31}$ кг.

24 Определить силу Ампера действующую на каждый метр ($\ell = 1$ м) бесконечного, длинного, прямого проводника с током $I_1 = 10$ А находящегося на расстоянии 20 см от другого бесконечного проводника с током $I_2 = 20$ А. Среда вокруг проводников воздух ($\mu = 1$).

25 Трансформатор, имеющий число витков в первом контуре $N_1 = 1000$ и во втором контуре $N_2 = 600$ подключён к сети с напряжением $U_1 = 300$ В. Определить КПД трансформатора, если сила тока во втором контуре равна 60 А.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5);

Владеть навыками:

- навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1).

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

3.4.3 Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

5 Оптика

4.1 Геометрическая и волновая оптика

1 Основные законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение света.

2 Дисперсия света. Дисперсионные спектры.

3 Основные фотометрические величины и их единицы измерения.

4 Интерференция света. Условие интерференционного максимума и минимума. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Применение интерференции света.

5 Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Условие главных максимумов в дифракционной картине на одномерной дифракционной решетке. Дифракционные спектры.

6 Поляризация света. Способы получения поляризованного света. Закон Брюстера. Закон Малюса. Поворот плоскости поляризации света. Искусственная анизотропия (ячейка Керра).

4.2 Квантовая оптика

7 Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Квантовая гипотеза теплового излучения (формула Планка).

8 Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Фотоны. Применение фотоэффекта.

5 Квантовая и ядерная физика

5.1 Элементы физики атома и ядра

9 Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей.

10 Строение атома по Резерфорду. Теория атома водорода по Бору. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.

11 Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра. Ядерные силы.

12 Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Активность, взаимодействие ионизирующего излучения с веществом. Его действие на живой организм.

Ожидаемые результаты:

Знать:

- основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1);

- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).

Уметь:

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1);

- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5);

Владеть навыками:

- навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1).

- правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция ОПК-1, ОПК-5 сформирована / не сформирована».

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

4.1 Критерии оценивания компетенций на этапах промежуточной аттестации (зачет), описание шкал оценивания

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Зачтено	<p>«зачтено» выставляется студенту, если он:</p> <p>знает, знает в большинстве случаев, знает частично: основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).</p> <p>Умеет, умеет в большинстве случаев, умеет частично: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных</p>	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	<p>физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1); работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5).</p> <p>Владеет, владеет в большинстве случаев, владеет частично: навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).</p>	
Не зачтено	<p>«не зачтено» выставляется студенту, который:</p> <p>Не знает: основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).</p> <p>Не умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1); работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5).</p> <p>Не владеет: навыками использования основных общеп физических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).</p>	Компетенция не сформирована

Оценка «зачтено» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

4.2 Критерии оценивания компетенций на этапах промежуточной аттестации (экзамен), описание шкал оценивания

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Отлично	<p>Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он:</p> <p>Знает: основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области электричества и магнетизма; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).</p> <p>Умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1); работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5).</p> <p>Владеет: навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).</p>	Повышенный уровень
Хорошо	<p>Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он:</p> <p>знает в большинстве случаев: основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области электричества и магнетизма; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).</p> <p>умеет в большинстве случаев: объяснить основные</p>	Базовый уровень

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	<p>наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1); работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5).</p> <p>владеет в большинстве случаев: навыками использования основных общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).</p>	
Удовлетворительно	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он:</p> <p>знает частично: основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области электричества и магнетизма; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).</p> <p>умеет частично: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1); работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5).</p>	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
	<p>владеет частично: навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).</p>	
<p>Неудовлетворительно</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он:</p> <p>Не знает: основные физические явления и основные физические законы, величины, константы в области механики, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки, назначение и принципы действия важнейших физических приборов (для ОПК-5).</p> <p>Не умеет: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные; явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий указать, какие законы описывают данное явление или эффект, истолковывать смысл физических величин и понятий, записывать уравнения для физических величин (для ОПК-1); работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории, использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физико-математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных проблем в инженерной практике (для ОПК-5).</p> <p>Не владеет: навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях (для ОПК-1); правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента (для ОПК-5).</p>	<p>Компетенция не сформирована</p>

Оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» проводится в виде устного экзамена и зачетов с целью определения уровня знаний и умений и навыков.

Образовательной программой 35.03.06 «Агроинженерия» предусмотрено три промежуточных аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во вне-аудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачёта/экзамена обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу.

Во время ответа обучающийся должен продемонстрировать знания (умения, навыки) по дисциплине. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.