


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьев
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования

Квалификация бакалавр

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Физика» являются ознакомление обучающихся с современной физической картиной мира, приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучение теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми приходится сталкиваться выпускнику в своей профессиональной деятельности, а также выработки у обучающихся основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий. В результате освоения дисциплины «Физика» обучающийся должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Кроме того, обучающийся должен приобрести навыки работы с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; навыки использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных; навыки проведения адекватного физического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника» дисциплина "Физика" является дисциплиной базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) (Б.1.О.05)

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении дисциплины (модуля) «Математика». При этом дисциплина «Физика» взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Теоретическая механика», «ЭВМ и периферийные устройства», «Уравнения математической физики». В свою очередь, знания и умения, полученные в результате освоения данной дисциплины, являются базой для последующего изучения таких дисциплин, как «Технология машиностроения», «Электротехника, электроника и схемотехника», «Сети и телекоммуникации», «Надежность технических систем», «Основы теории надежности», «Автоматика», «Моделирование технологических процессов и производств».

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции при освоении ОПОП, реализующей ФГОС ВО:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные	ИД-1 _{ОПК-1} – знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и про-	Не знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования	Слабо знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования	Хорошо знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования	Отлично знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной графики, информатики и програм-

знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	граммирования			ния	мирования
	ИД-2 _{ОПК-1} – умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Слабо умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Хорошо умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	В совершенстве умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ИД-3 _{ОПК-1} – владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Не владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Слабо владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Хорошо владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	В совершенстве владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) знать: основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

2) уметь: указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; пользоваться таблицами и справочниками; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; применять физические законы для решения типовых профессиональных задач; применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

3) владеть использованием основных общезакономерностей и принципов в важнейших практических приложениях; применением основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатацией основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; обработкой и интерпретированием результатов эксперимента; использованием методов физического моделирования в инженерной практике; способностью к самоорганизации и самообразованию.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции	
	ОПК-1	Σ общее количество компетенций
Раздел 1. Механика	+	1

Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки.	+	1
Тема 2. Динамика поступательного и вращательного движения.	+	1
Тема 3. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса, момент силы.	+	1
Тема 4. Энергия, работа и мощность. Закон сохранения энергии.	+	1
Тема 5. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	+	1
Тема 6 Элементы механики сплошных сред.	+	1
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика	+	1
Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория..	+	1
Тема 2. Термодинамика.	+	1
Тема 3 Элементы физической кинетики.	+	1
Раздел 3. Колебания и волны.	+	1
Тема 1. Гармонические колебания.	+	1
Тема 2 Волны.	+	1
Раздел 4. Электричество и магнетизм	+	1
Тема 1. Электродинамика.	+	1
Тема 2. Законы постоянного тока.	+	1
Тема 3. Магнетизм.	+	1
Раздел 5. Оптика	+	1
Тема 1. Законы геометрической оптики.	+	1
Тема 2. Волновая оптика.	+	1
Тема 3. Квантовая оптика.	+	1
Раздел 6. Атомная и ядерная физика.	+	1
Тема 1. Основы физики атомного ядра.	+	1
Тема 2. Элементарные частицы.	+	1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц или 396 ак. часов .

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов					
	по очной форме обучения				по заочной форме обучения	
	Всего	1 семестр	2 семестр	3 семестр	1 курс	2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	396	144	144	108	216	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем	156	64	56	36	26	30
Аудиторные занятия (всего)	156	64	56	36	26	30
В том числе: Лекции	72	32	28	12	10	10
Лабораторные работы	42	16	14	12	8	8
Практические занятия	42	16	14	12	8	12
Самостоятельная работа: (всего)	132	44	52	36	181	141

-подготовка к лабораторным работам	44	12	20	12	20	20
-подготовка к практическим занятиям	36	12	12	12	20	20
-подготовка к тестированию	52	20	20	12	141	101
Контроль:		36	36	36	9	9
Зачетные ед.	11	4	4	3	6	5
Вид итогового контроля		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Механика.			ОПК-1
	Тема 1. Кинематика.	3	1	
	Тема 2. Динамика.	3	1	
	Тема 3. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса, момент силы.	3	1	
	Тема 4. Энергия, работа и мощность. Закон сохранения энергии.	3	1	
	Тема 5. Динамика вращательного движения.	2		
	Тема 6. Элементы механики сплошных сред.	2		
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.			ОПК-1
	Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория.	4	2	
	Тема 2. Термодинамика и статистическая физика.	4	2	
3	Раздел 3. Колебания и волны.			ОПК-1
	Тема 1. Гармонические колебания.	2	1	
	Тема 2. Волны.	2	1	
4	Раздел 4. Электричество и магнетизм			ОПК-1
	Тема 1. Электродинамика	10	2	
	Тема 2. Законы постоянного тока.	6	1	
	Тема 3. Магнетизм.	6	1	
5	Раздел 5. Оптика			ОПК-1
	Тема 1. Законы геометрической оптики.	4	1	
	Тема 2. Волновая оптика.	6	2	
	Тема 3. Квантовая оптика.	6	1	
6	Раздел 6. Атомная и ядерная физика.			ОПК-1
	Тема 1. Основы физики атомного ядра.	3	1	
	Тема 2. Элементарные частицы.	3	1	

	Итого:	72	20	
--	--------	----	----	--

4.3. Лабораторные работы

№ раздела	Раздел дисциплины	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции	Перечень используемого оборудования:
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
1	Механика	12	4	ОПК-1	Комплекс оборудования для выполнения лабораторных работ (инв. № 1101041818); Электронный учебно-методический комплекс по физике ФИЗИКОН «Открытая физика»
2	Молекулярная физика и термодинамика	2	2	ОПК-1	Установка «Фотоэлектрический калориметр» (инв. №1101041757); Электронный учебно-методический комплекс по физике ФИЗИКОН «Открытая физика»
3	Колебания и волны.	2	2	ОПК-1	Электронный учебно-методический комплекс по физике ФИЗИКОН «Открытая физика»
4	Электричество и магнетизм	12	4	ОПК-1	Электронный учебно-методический комплекс по физике ФИЗИКОН «Открытая физика»
5	Оптика.	12	2	ОПК-1	Установка «Эксперимент Юнга» (инв. №21013600563); Установка «Дифракция света» (инв. №21013600564); Электронный учебно-методический комплекс по физике ФИЗИКОН «Открытая физика»
6	Атомная и ядерная физика.	2	2	ОПК-1	Электронный учебно-методический комплекс по физике ФИЗИКОН «Открытая физика»
	Итого:	42	16		

4.4. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в ак. часах	Формируемые

раз-дела		очная форма обучения	заочная форма обучения	компетенции
1	Механика	12	5	ОПК-1
	Тема 1. Кинематика.	2	1	
	Тема 2. Динамика.	2	1	
	Тема 3. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса, момент силы.	2	1	
	Тема 4. Энергия, работа и мощность. Закон сохранения энергии	2	1	
	Тема 5. Динамика вращательного движения.	2	1	
	Тема 6. Элементы механики сплошных сред.	2		
2	Молекулярная физика и термодинамика	2	2	ОПК-1
	Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория.	1	1	
	Тема 2. Термодинамика и статистическая физика.	1	1	
3	Колебания и волны.	2	1	ОПК-1
	Тема 1. Гармонические колебания.	1	1	
	Тема 2. Волны.	1		
4	Электричество и магнетизм	16	5	ОПК-1
	Тема 1. Электродинамика.	5	1	
	Электростатика.	1		
	Проводники в электрическом поле.	1,5		
	Диэлектрики в электрическом поле.	1,5		
	Тема 2. Законы постоянного тока.	5	2	
	Постоянный электрический ток.	5		
	Тема 3. Магнетизм.	6	2	
	Магнитостатика.	1		
	Магнитное поле в веществе.	1		
	Электромагнитная индукция.	1		
Уравнения Максвелла.	1			
5	Оптика.	13	5	ОПК-1
	Тема 1. Законы геометрической оптики.	2	1	
	Тема 2. Волновая оптика.	6	2	
	Интерференция волн.	1		
	Дифракция волн.	1		
	Поляризация волн.	1		
	Тема 3. Квантовая оптика.	5	2	
	Квантовые свойства электромагнитного излучения.	2		
	Планетарная модель атома.	1		
	Элементы квантовой механики.	1		
Оптические квантовые генераторы.	1			
6	Атомная и ядерная физика.	3	2	ОПК-1

	Тема 1. Основы физики атомного ядра.	2		
	Тема 2. Элементарные частицы.	1		
	Итого:	42	20	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Всего ак. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
1. Механика	подготовка к лабораторным работам	6	8
	подготовка к практическим занятиям	6	8
	подготовка к тестированию	10	60
2. Молекулярная физика и термодинамика	подготовка к лабораторным работам	6	8
	подготовка к практическим занятиям	6	8
	подготовка к тестированию	10	60
3. Колебания и волны.	подготовка к лабораторным работам	10	4
	подготовка к практическим занятиям	6	4
	подготовка к тестированию	10	21
4. Электричество и магнетизм	подготовка к лабораторным работам	10	8
	подготовка к практическим занятиям	6	8
	подготовка к тестированию	10	40
5. Оптика.	подготовка к лабораторным работам	6	8
	подготовка к практическим занятиям	6	8
	подготовка к тестированию	6	40
6. Атомная и ядерная физика.	подготовка к лабораторным работам	6	4
	подготовка к практическим занятиям	6	4
	подготовка к тестированию	6	21
Итого:		132	322

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

1. Трофимова, Т.И. Краткий курс физики с примерами решения задач: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. - М.: КноРус, 2013. - 280 с.
2. Савельев, И.В. Курс физики. В 3-х т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2016. - 352 с.
3. Савельев, И.В. Курс общей физики: Учебник. В 3 т. Т. 2.: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2016. - 496 с.
4. Савельев, И.В. Курс физики. В 3 т. Т. 3.: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, стер / И.В. Савельев. - СПб.: Лань, 2016. - 308 с.
5. Сборник задач по физике : Учеб. пособие для вузов/ Р.Н. Безверхняя, Н.И. Гороховская, Р.И. Грабовский и др. Под ред. Р.И. Грабовского – 3-е изд.-СПб: ЛАНЬ, 2012.-128с.
6. Метод. указания к лабораторным работам по физике для инженеров/ А.А. Аникьев, Э.Н. Аникьева, Л.В. Брижанский. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2017.-80 с.
7. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть I)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-62 с.
8. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть II)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-79 с.

9. Механика, молекулярная физика и термодинамика Методическое пособие по решению физических задач/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-81 с.
10. Механика. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-37 с.
11. Молекулярная физика. Термодинамика. Колебания и волны. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-19 с.
12. Электричество и магнетизм. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-43 с.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Приступать к выполнению контрольной работы необходимо после изучения материала по литературным источникам. При выполнении работы необходимо переписать полный текст задачи с ее порядковым номером, составить краткую запись (дано), сделать, если того требует решение, схематический рисунок, затем используя формулы физики и методы математики решить задачу. По окончании решения каждой задачи необходимо записать ответ.

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 "ЕСКД. Общие требования к текстовым документам" и ГОСТ 2.106–96 "ЕСКД. Текстовые документы" текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом "Times New Roman" размером 14 с интервалом 1,5.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять закрашиванием текстовым корректором и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (рисунка) не допускается.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют внизу страницы по центру. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Механика.

Тема 1. Кинематика. Основные кинематические характеристики движения: скорость и ускорение. Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Пространство и время в механике Ньютона. Нормальное и тангенциальное ускорение.

Тема 2. Динамика. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления. Интегрирование уравнений движения, роль начальных условий. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой.

Тема 3. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса, момент силы. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса материальной точки и механической системы. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса

механической системы.

Тема 4. Энергия, работа и мощность. Закон сохранения энергии. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил.

Тема 5. Динамика вращательного движения. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Момент импульса тела. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

Тема 6. Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.

Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория. Давление газа с точки зрения МКТ. Теплоемкость и число степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла для модуля и проекций скорости молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула.

Тема 2. Термодинамика и статистическая физика. Термодинамическое равновесие и температура. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение.

Раздел 3. Колебания и волны.

Тема 1. Гармонические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания.

Тема 2. Волны. Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Элементы акустики. Эффект Доплера. Поляризация волн.

Раздел 4. Электричество и магнетизм

Тема 1. Электродинамика

Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.

Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора.

Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.

Тема 2. Законы постоянного тока.

Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа.

Тема 3. Магнетизм.

Магнитостатика. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока).

Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков.

Электромагнитная индукция. Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля.

Уравнения Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.

Раздел 5. Оптика

Тема 1. Законы геометрической оптики. Введение. Законы геометрической оптики. Закон Френеля.

Тема 2. Волновая оптика.

Интерференция волн. Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны.

Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления изображений.

Поляризация волн. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Полное отражение и его применение в технике. Брюстеровское отражение.

Тема 3. Квантовая оптика.

Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.

Планетарная модель атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов.

Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер.

Оптические квантовые генераторы. Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение.

Раздел 6. Атомная и ядерная физика.

Тема 1. Основы физики атомного ядра. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции.

Тема 2. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются инновационные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-лабораторного и обучения с использованием ин-

терактивных форм проведения занятий, исследовательской деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные работы	Лаборатория физики и компьютерный класс с установленным программным обеспечением от компании ФИЗИКОН «Открытая физика».
Практические занятия	Решение задач по темам, их обсуждение и анализ, тестирование
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине физика

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Механика	ОПК-1	Задачи	10
			Реферат	10
			Тестовые задания	60
			Вопросы для экзамена	27
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК-1	Задачи	10
			Реферат	10
			Тестовые задания	40
			Вопросы для экзамена	29
3	Колебания и волны	ОПК-1	Задачи	1
			Реферат	3
			Тестовые задания	10
			Вопросы для экзамена	4
4	Электричество и магнетизм	ОПК-1	Задачи	30
			Реферат	10
			Тестовые задания	60
			Вопросы для экзамена	25
5.	Оптика	ОПК-1	Задачи	5
			Реферат	10

			Тестовые задания	60
			Вопросы для зачета	31
6	Атомная и ядерная физика	ОПК-1	Задачи	3
			Реферат	5
			Тестовые задания	30
			Вопросы для зачета	20

6.2 Перечень вопросов для экзамена(ОПК-1)

2 семестр

1. Основные понятия кинематики. Механическое движение. Траектория, путь, перемещение. Скорость, ускорение.
2. Касательное и нормальное ускорения.
3. Относительность движения. Классический закон сложения скоростей. Абсолютная, относительная и переносная скорости.
4. Равномерное движение. Линейное математическое уравнение. Уравнение движения.
5. Равноускоренное движение. Уравнение движения и графическое представление. Закон равноускоренного движения.
6. Свободное падение тел. Ускорение свободного падения.
7. Движение по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение.
8. Движение по окружности. Нормальное и тангенциальное ускорение.
9. Основы динамики. Первый закон Ньютона. Масса. Сила.
10. Второй закон Ньютона. Примеры.
11. Третий закон Ньютона. Примеры.
12. Закон всемирного тяготения. Движение тел под действием силы тяжести.
13. Вес тела. Невесомость.
14. Сила реакции опоры.
15. Сила упругости.
16. Силы трения.
17. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
18. Механическая работа и мощность. Графическое определение работы.
19. Механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергии.
20. Закон сохранения механической энергии.
21. Упругие и неупругие взаимодействия.
22. Вращение твёрдого тела.
23. Кинетическая энергия при вращательном движении.
24. Момент инерции. Моменты инерции некоторых тел правильной геометрической формы.
25. Теорема Штейнера.
26. Основной закон динамики вращательного движения.
27. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
28. Основные представления молекулярно-кинетической теории.
29. Моль, атомная масса, молекулярная масса, число Авогадро.
30. Параметры состояния макроскопических систем.
31. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
32. Закон Авогадро, закон Дальтона. Парциальное давление. Концентрация молекул. Температура.
33. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории

34. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клапейрона) вывод.
35. Газовые законы.
36. Распределение Максвелла. Функция распределения и её статистический смысл. Задачи статистики.
37. Условие нормировки функции распределения.
38. Барометрическая формула.
39. Средняя длина свободного пробега молекул. Среднее число столкновений молекул.
40. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике.
41. Первый закон термодинамики.
42. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам в газах.
43. Адиабатический процесс.
44. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины.
45. Теплоёмкость идеального газа. Формула Майера.
46. Второй закон термодинамики.
47. Испарение.
48. Конденсация.
49. Кипение.
50. Насыщенные и ненасыщенные пары.
51. Кристаллические и аморфные тела.
52. Условия равновесия тел.
53. Элементы гидростатики. Закон Паскаля. Сила Архимеда.
54. Элементы гидро- и аэродинамики. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Подъемная сила крыла.
55. Третий закон термодинамики.
56. Понятие энтропии.

3 семестр

57. Поле точечного заряда. Закон сохранения электрического заряда.
58. Закон Кулона.
59. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.
60. Поле диполя. Дипольный момент.
61. Теорема Гаусса. Поток вектора напряженности электрического поля.
62. Работа в электрическом поле. Потенциал.
63. Проводники в электрическом поле.
64. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация полярных, неполярных диэлектриков.
65. Электроемкость. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
66. Электроемкость проводников. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
67. Энергия электрического поля. Электрическое поле в проводниках.
68. Электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Вывод закона Ома для всей цепи.
69. Электрический ток. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
70. Электрический ток. Вывод закона Ома для всей цепи. Ток короткого замыкания.
71. Закон Джоуля–Ленца. Электродвижущая сила источников тока.
72. Последовательное и параллельное соединение проводников.
73. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. (первое правило Кирхгофа, второе правило Кирхгофа).
74. Работа и мощность тока.
75. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера. Сила Ампера.
76. Сила Лоренца. Ускорители элементарных частиц.
77. Закон Био–Савара. Теорема о циркуляции вектора \mathbf{B} .

78. Магнитное поле в веществе (Ферро-, пара- и диамагнетики).
79. Ферромагнетики. Петля Гистерезиса.
80. Электромагнитная индукция. Правило Ленца.
81. Самоиндукция. Индуктивность катушки. Э.Д.С. самоиндукции.
82. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
83. Электрический ток в полупроводниках.
84. Электронно-дырочный переход. Транзистор.
85. RC – цепи. RL –цепи, RLC –контур.

6.3 Перечень вопросов для зачета(ОПК-1)

4 семестр

1. Закон прямолинейного распространения света.
2. Закон отражения света.
3. Закон преломления света.
4. Относительный и абсолютный показатель преломления.
5. Явление полного внутреннего отражения. Волоконная оптика. Оптико-волокно.
6. Зеркала. Плоское зеркало. Построение.
7. Зеркала. Сферическое зеркало. Построения. Формула сферического зеркала. Линейное увеличение.
8. Тонкие линзы. Собирающие. Построения.
9. Тонкие линзы. Рассеивающие. Построения.
10. Оптический центр. Побочные оптические оси.
11. Главный фокус линзы. Фокальная плоскость.
12. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Линейное увеличение линзы. Практическое применение линз (телескопы, фотоаппараты, проекционные аппараты, микроскопы, очки и т.д.).
13. Развитие представлений о природе света. Принцип Гюйгенса. Волновой фронт.
14. Корпускулярная теория Ньютона.
15. Шкала электромагнитных волн. Видимый свет, инфракрасный и ультрафиолетовый.
16. Длина волны и чистота света.
17. Интерференция света. Опыт Юнга.
18. Монохроматическая волна. Принцип суперпозиции. Разность хода и разность фаз.
19. Распределение интенсивности в интерференционной картине.
20. Ширина интерференционной полосы. Оптическая разность фаз. Когерентность.
21. Кольца Ньютона.
22. Дифракция света. Дифракционная картина.
23. Принцип Гюйгенса-Френеля. Построения.
24. Дифракция плоской волны на экране с круглым отверстием. Зоны Френеля. Границы зон Френеля в плоскости отверстия.
25. Зоны Френеля на сферическом фронте волны.
26. Формулы для определения радиусов зон Френеля.
27. Дифракционный предел разрешения оптических инструментов.
28. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).
29. Диск Эйри. Дифракционный предел качества. Критерий разрешения Релея. Разрешающая сила оптических приборов. Формула Гельмгольца.
30. Спектральные приборы. Дифракционная решётка. Постарения.
31. Поляризация света. Закон Малюса.
32. Тепловые излучения тел.
33. Модель абсолютно черного тела.
34. Закон Стефана-Больцмана.
35. Закон смещения Вина.
36. Внешний фотоэффект. Закономерности внешнего фотоэффекта.

37. Внешний фотоэффект. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
38. Красная граница для внешнего фотоэффекта.
39. Комптоновская длина волны. Эффект Комптона.
40. Схема опыта Комптона по изучению длины волны.
41. Модель атома Томсона.
42. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда.
43. Постулаты Бора.
44. Атом водорода. Линейчатые спектры.
45. Состав атомных ядер.
46. Радиоактивность.
47. Схема опыта Резерфорда по обнаружению альфа, бета и гамма излучений.
48. Альфа-распад
49. Бета-распад
50. Гамма-распад.
51. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Графическое представление закона радиоактивного распада.

6.4 Шкала оценочных средств

При функционировании модульно-рейтинговой системы обучения знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оцениваются в рейтинговых баллах. Учебная дисциплина имеет итоговый рейтинг -100 баллов, который складывается из рубежного (40 баллов), промежуточного – (50 баллов) и поощрительного рейтинга (10 баллов). Итоговая оценка знаний обучающегося по дисциплине определяется на основании перевода итогового рейтинга в 5-ти балльную шкалу с учетом соответствующих критериев оценивания.

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - глубокое и систематическое знание всего программного материала и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой; - отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией в области Физика; - знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - логически корректное и убедительное изложение ответа. 	<ul style="list-style-type: none"> Гестовые задания (31-40) Реферат(9-10) Вопросы для экзамена (35-50)
Базовый (50 - 74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - знание узловых проблем Физики и основного содержания лекционного курса; - умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы; - знание важнейших тем из списка рекомендованной литературы; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа. 	<ul style="list-style-type: none"> Гестовые задания (21-30) Реферат(7-8) Вопросы для экзамена (22-36)
Пороговый	<ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших 	Гестовые зада-

(35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	разделов программы и содержания лекционного курса Физики; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определено и последовательно изложить ответ.	ния (11-20) Реферат(5-6) Вопросы для экзамена (19-23)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	- незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - неумение выполнять предусмотренные программой задания.	Гестовые задания (0-10) Реферат(0-4) Вопросы для экзамена (0-21)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля), подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная учебная литература:

1. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 295 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01280-4. Электронный ресурс <https://www.biblio-online.ru/book/97EE90F4-3156-4408-A82B-7A172E675A91>
2. Никеров, В. А. Физика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Никеров. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 415 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03030-3. Электронный ресурс <https://www.biblio-online.ru/book/4CC1CEA8-0A42-4FFC-BE83-6812E1A08899>

7.2 Дополнительная литература:

1. Грабовский, Р.И. Курс физики: Учебное пособие / Р.И. Грабовский. - СПб.: Лань, 2007. - 352 с.
2. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики для втузов / Т.И. Трофимова. — 3-е изд. — М. : ООО "Издательство "Мир и Образование", 2003. — 384 с
2. Горлач, В. В. Физика. Самостоятельная работа студента : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Горлач, Н. А. Иванов, М. В. Пластинина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 168 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-9816-0. Электронный ресурс <https://www.biblio-online.ru/book/48835403-C30A-4D68-B71B-4AA922E97FF7> -
3. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 353 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1753-6. Электронный ресурс <https://www.biblio-online.ru/book/861D143B-2C32-4579-BBDC-1C7C922EF576> -
4. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. Электронный ресурс <https://www.biblio-online.ru/book/4799958B-AF0F-448D-A362-F09211AC56C0> -

5. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирын. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 369 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1755-0. Электронный ресурс <https://www.biblio-online.ru/book/052EF4C3-057E-4600-BE24-373A987C183A> -

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Метод. указания к лабораторным работам по физике для инженеров/ А.А. Аникьев, Э.Н. Аникьева, Л.В. Брижанский. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2023.-80 с.
2. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть I)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2023.-62 с.
3. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть II)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2023.-79 с.
4. Механика, молекулярная физика и термодинамика Методическое пособие по решению физических задач/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2023.-81 с.
5. Механика. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2023.-37 с.
6. Молекулярная физика. Термодинамика. Колебания и волны. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2023.-19 с.
7. Электричество и магнетизм. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2023.-43 с.

7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>

3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

5. Профессиональные базы данных: <https://www.sql.ru>

6. Профессиональные базы данных. Электронная библиотека математических функций <https://dlmf.nist.gov/>

7. Профессиональные базы данных. OpenNet <http://www.opennet.ru/>

8. Профессиональные базы данных. SQL <https://www.sql.ru/>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows,	Microsoft	Лицензионное	-	Лицензия

	Office Professional	Corporation			от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Образовательные ресурсы сети Интернет <http://book.kbsu.ru>; <http://koob.ru>; <http://ihtik.lib.ru>; <http://elibrary.ru>.
3. Естественно-научные эксперименты. Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала: <http://experiment.edu.ru>.
4. Физика.ру: сайт для преподавателей и учащихся: <http://www.fizika.ru>.
5. Задачи по физике с решениями: <http://fizzzika.narod.ru>.
6. Физика в анимациях <http://physics.nad.ru/physics.htm>.

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-1
	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K S1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/417)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320) 2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233) 3. Дальномер проф.BOSCH (инв. №2101045234) 4. Карманный компьютер (инв. №2101042441) 5. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327) 6. Микропроцессор (инв. №2101042412) 7. Микроскоп (инв. №2101065254) 8. Плоттер HP (инв. №2101045096) 9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330) 10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331) 11. Разработка-программы (инв.№2101062153) 12. Проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098) 13. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327) 14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319) 15. Принтер (инв. №2101042423) 16. Холодильник "Samsung"SG 06 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).

	<p>DCGWHN (инв.№210105328) 17. Цифровой аппарат Olimpus E-450 (инв.№2101065306) 18. Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233) 19. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312) 20. Ноутбук NB (инв.№1101043285) 21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnkk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359) 22. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7 NB/14HD LED (инв.№1101047357) 23. Концентратор (инв.№1101060926) 24. Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307) 25. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7 NB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350) 26. Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 00000000012277) 27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 00000000012009, 00000000012010) 28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 00000000012007, 00000000012008) 29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 00000000012280) 30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 00000000011983) 31. Бокорезы (инв. № 00000000015361) 32. Перометр РТ-8811 (инв. № 00000000017574) 33. Понетциометр (инв. № 00000000017567) 34. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций (г. Мичуринск, ул. Интернациональная,</p>	<p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 6101045119, 2101045118, 2101045117, 2101045120); 2. Компьютер AMD (инв. № 2101042857); 3. Лабораторная установка ТМ-Т-12 (инв. № 1101044510) 4. Весы ВЛГЭ 500 (инв. № 1101044521); 5. Осциллограф С-112 (инв. № 2101062310); 6. Электрический привод (инв. № 1101044153).</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Компас-3DV15 (лицензионный договор от 01.07.2014 №2778Л/14-А)</p>

<p>дом № 101, 1/2)</p> <p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/413)</p>	<p>1. Демонстрационная установка "Дифракция света на полусоскости и круглом отверстии" (инв. №21013600564)</p> <p>2. Демонстрационная установка по физике "Эксперимент Юнга" (инв. №21013600563)</p> <p>3. Ксерокс Nashuatec (инв. №2101040673)</p> <p>4. Лабораторная работа по физике (инв. №1101041818)</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)</p>	<p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно).</p> <p>2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p> <p>3. Система Консультант Плюс, договор от 10.03.2017 № 7844/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 20.02.2018 № 9012 /13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 01.11.2018 № 9447/13900/ЭС; Система Консультант Плюс, договор от 26.02.2019 № 9662/13900/ЭС.</p> <p>4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 27.12.2016 № 154-01/17; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 09.01.2018 № 194- 01/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 02.07.2018 № 194-02/2018СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 25.02.2019 № 194-01/2019СД; Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ», договор от 01.07.2019 № 194-02/2019.</p> <p>5. Программное обеспечение «Антиплагиат. ВУЗ» (лицензионный договор от 21.03.2018 №193; лицензионный договор от 10.05.2018 №193-1; лицензионный договор от 19.03.2019 № 1043).</p> <p>6. Информационно-образовательная программа «Росметод» (договор от 17.07.2018 № 2135; договор от 02.07.2019 № 405).</p> <p>7. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 19.04.2016 №0364100000816000015, срок действия 19.04.2017).</p> <p>8. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 16.05.2017 №0364100000817000007, срок действия 07.11.2018).</p> <p>9. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 05.06.2018 №0364100000818000016, срок действия 07.11.2019).</p> <p>10. Лицензионное ПО ИТС 1С: Предприятие 8.3z, ИТС 1С: Университет Проф (контракт от 22.04.2019 №0364100000819000015, срок действия 31.12.2019).</p>

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.
Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 года

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.