

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 23 мая 2024 г. № 09)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета

С.В. Соловьев
«23» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФИЗИКА

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов

Направленность (профиль) – Сервис транспортных и транспортно-
технологических машин и оборудования

Квалификация – бакалавр

Мичуринск – 2024

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины физика является овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; формирование навыков проведения физического эксперимента, умений выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

Дисциплина «Физика» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки слушателей в области использования машин и оборудования в сельском хозяйстве, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей обучающихся, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. А так же, приобретению обучающимися знаний и формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, квантовой физики, статистической физики и термодинамики, строения вещества в конденсированном состоянии.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, соответствует следующим профессиональным стандартам: 33.005 Профессиональный стандарт «Специалист по техническому диагностированию и контролю технического состояния автотранспортных средств при периодическом техническом осмотре», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 марта 2015 г. №187н, 13.001 профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. № 340н.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» входит в базовую часть бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно -технологических машин и комплексов, (Б1.Б.07).. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Физика – наука, изучающая наиболее общие закономерности различных явлений природы, свойства и строение материи. Поэтому понятия и идеи физики, фундаментальные законы, принципы и методы познания лежат в основе всего естествознания.

Приступая к изучению дисциплины «Физика», обучающийся должен знать физику в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне), школьный курс математики, а также элементы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии.

Базовые концепции и методы физики создают универсальную базу для изучения других дисциплин математического и естественнонаучного цикла, а также общепрофессиональных, инженерных и специальных дисциплин, таких как: «Общая электротехника и электроника», «Гидравлические и пневматические системы транспортно-технологических машин и оборудования (ТиТМО)», «Теоретическая механика», «Электротехника и электрооборудование ТиТМО», «Основы работоспособности технических систем», «Детали машин и основы конструирования», «Материаловедение. Технология конструкционных материалов» и др.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить функции:

Трудовая функция - Реализация технологического процесса проведения техническо-

го осмотра транспортных средств на пункте технического осмотра (В/10.6).

Трудовые действия - разработка и реализация технологического процесса проведения технического осмотра транспортных средств, в том числе разработка операционно-постовых карт в соответствии с областью аттестации (аккредитации) пункта технического осмотра; реализация инновационных методов и технологий, применяемых в сфере технического осмотра транспортных средств.

Трудовая функция - Принятие решения о соответствии технического состояния транспортных средств требованиям безопасности дорожного движения и оформление допуска их к эксплуатации на дорогах общего пользования (В/08.6).

Трудовые действия - заполнение диагностических карт, включая решение, принятое на основании анализа результатов проверки технического состояния транспортных средств; выполнение требований нормативных правовых документов в отношении проведения технического осмотра транспортных средств.

Трудовая функция – Контроль периодичности обслуживания средств технического диагностирования, в том числе средств измерения, дополнительного технологического оборудования (В/09.6).

Трудовые действия – разработка и реализация планов (графиков) осмотров и профилактических ремонтов средств технического диагностирования, в том числе средств измерения, дополнительного технологического оборудования, необходимого для реализации методов проверки технического состояния транспортных средств.

Трудовая функция – Организация работы по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/03.6).

Трудовые действия - разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оценка рисков от их внедрения; предоставление на рассмотрение руководству предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Трудовая функция – Сбор и анализ результатов проверок технического состояния транспортных средств (В/07.6).

Трудовые действия - расчет параметров технического состояния транспортных средств и сравнение их с требованиями нормативных правовых документов в отношении технического состояния транспортных средств.

Трудовая функция – Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/02.6).

Трудовые действия - выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения; анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием;

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

ОПК-2 - владением научными основами технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;

ОПК-3 - готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов.

Планируемые результаты обучения (показатели освоения)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый), компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвину-тый
ОПК-2 Знать: содержание научных исследований, виды научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно оперирует приобретенными знаниями.	демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: содержание научных исследований, виды научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: содержание научных исследований, виды научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: содержание научных исследований, виды научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	демонстрирует полное соответствие следующих знаний: содержание научных исследований, виды научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: адаптировать и применять знания научных исследований в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. Свободно оперирует	не умеет или в недостаточной степени умеет адаптировать и применять знания научных исследований в области эксплуатации транспортно-	демонстрирует неполное соответствие следующих умений: адаптировать и применять знания научных исследований в области эксплуата-	демонстрирует частичное соответствие следующих умений: адаптировать и применять знания научных исследований в области эксплуата-	демонстрирует полное соответствие следующих умений: адаптировать и применять знания научных исследований в области эксплуата-

<p>приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>технологических машин и комплексов</p>	<p>ции транспортно-технологических машин и комплексов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>транспортно-технологических машин и комплексов. Умения освоены, но допускаются значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>транспортно-технологических машин и комплексов. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: основами научной деятельности и методикой оценки технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>не владеет или в недостаточной степени владеет основами научной деятельности и методикой оценки технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>владеет основами научной деятельности и методикой оценки технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>частично владеет основами научной деятельности и методикой оценки технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, навыки освоены, но допускаются значительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>в полном объеме владеет основами научной деятельности и методикой оценки технологических процессов в области эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p>ОПК-3</p> <p>Знать: анализ и применение системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>	<p>демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: анализ и применение системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: анализ и применение системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: анализ и применение системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>демонстрирует полное соответствие следующих знаний: анализ и применение системы фундаментальных знаний для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения тех-</p>	<p>не умеет или в недостаточной степени умеет в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, ин-</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие следующих умений: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественно-</p>	<p>демонстрирует частичное соответствие следующих умений: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инже-</p>	<p>демонстрирует полное соответствие следующих умений: в процессе производственной деятельности применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инже-</p>

<p>нических и технологических проблем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>женерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем</p>	<p>научных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>нерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>нерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: в полном объеме владеет практической реализацией методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>	<p>не владеет или в недостаточной степени владеет практической реализацией методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</p>	<p>Владеет практической реализацией методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показате-</p>	<p>частично владеет практической реализацией методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических</p>	<p>в полном объеме владеет практической реализацией методики идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

		лей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	
--	--	--	--	--

В результате изучения базового курса физики, обучающиеся должны приобрести следующие знания, умения и навыки, применимые в их последующем обучении и профессиональной деятельности:

Знать:

- основные физические явления и законы; основные физические величины и константы, их определение и единицы измерения.

Уметь:

- применять физико-математические приемы и методы для решения практических задач и выполнения лабораторного практикума;

Владеть:

- методами математического описания физических явлений, процессов и законов;
- способностью приобретать новые знания по физике и использованием современных образовательных и информационных технологий.

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

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		
	ОПК-2	ОПК-3	Σ общее количество компетенций
Раздел 1. Механика			
Тема 1. Кинематика поступательного и вращательного движения точки.	+	+	2
Тема 2. Динамика поступательного и вращательного движения.	+	+	2
Тема 3. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса, момент силы.	+	+	2
Тема 4. Энергия, работа и мощность. Закон сохранения энергии.	+	+	2
Тема 5. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	+	+	2
Тема 6 Элементы механики сплошных сред.	+	+	2
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика			
Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория.	+	+	2
Тема 2. Термодинамика.	+	+	2
Тема 3 Элементы физической кинетики.	+	+	2
Раздел 3. Колебания и волны.			
Тема 1. Гармонические колебания.	+	+	2
Тема 2 Волны.	+	+	2
Раздел 4. Электричество и магнетизм			
Тема 1. Электродинамика.	+	+	2

Тема 2. Законы постоянного тока.	+	+	2
Тема 3. Магнетизм.	+	+	2
Раздел 5. Оптика			
Тема 1. Законы геометрической оптики.	+	+	2
Тема 2. Волновая оптика.	+	+	2
Тема 3. Квантовая оптика.	+	+	2
Раздел 6. Атомная и ядерная физика.			
Тема 1. Основы физики атомного ядра.	+	+	2
Тема 2. Элементарные частицы.	+	+	2

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц или 360 ак. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов				
	по очной форме обучения				по заочной форме обу- чения (2 курс)
	Всего	2 семестр	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	360	144	144	72	360
Аудиторные занятия (всего)	192	64	64	64	44
В том числе: Лекции	96	32	32	32	10
Лабораторные работы	48	16	16	16	10
Практические занятия	48	16	16	16	24
Самостоятельная работа:	78	44	26	8	307
подготовка к лабораторным работам	28	16	10	2	27
подготовка к практическим занятиям	14	8	4	2	30
подготовка к тестированию (в том числе к экзамену или зачету)	36	20	12	4	250
Контроль:	90	36	54		9
Вид итогового контроля		экзамен	экзамен	зачет	экзамен

4.2. Лекции

№ п/п	Раздел дисциплины	Кол-во ак. часов		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Механика.			ОПК-2;

	Тема 1. Кинематика.	3		ОПК-3
	Тема 2. Динамика.	3		
	Тема 3. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса, момент силы.	3	2	
	Тема 4. Энергия, работа и мощность. Закон сохранения энергии.	3		
	Тема 5. Динамика вращательного движения.	2		
	Тема 6. Элементы механики сплошных сред.	2		
2	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.			ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория.	6	1	
	Тема 2. Термодинамика и статистическая физика.	4	1	
	Тема 3. Элементы физической кинетики.	2		
3	Раздел 3. Колебания и волны.			ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Гармонические колебания.	2		
	Тема 2. Волны.	2		
4	Раздел 4. Электричество и магнетизм			ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Электродинамика	12	1	
	Тема 2. Законы постоянного тока.	10	1	
	Тема 3. Магнетизм.	10	1	
5	Раздел 5. Оптика			ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Законы геометрической оптики.	6	1	
	Тема 2. Волновая оптика.	12	1	
	Тема 3. Квантовая оптика.	8	1	
6	Раздел 6. Атомная и ядерная физика.			ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Основы физики атомного ядра.	3		
	Тема 2. Элементарные частицы.	3		
	Итого:	96	10	

4.3. Лабораторные работы

№ раздела	Раздел дисциплины	Объем в ак. часах		Перечень используемого оборудования	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
1	Механика	12	4	Комплекс оборудования для выполнения лабораторных работ (инв. № 1101041818); Установка «Эксперимент Юнга» (инв. №21013600563); Установка «Дифракция света» (инв. №21013600564); Установка «Фотоэлектрический калориметр» (инв. №1101041757); Электронный учебно-методический комплекс по	ОПК-2; ОПК-3
2	Молекулярная физика и термодинамика	2	2		ОПК-2; ОПК-3
3	Колебания и волны.	2			ОПК-2; ОПК-3
4	Электричество и магнетизм	16	2		ОПК-2; ОПК-3
5	Оптика.	14	2		ОПК-2; ОПК-3
6	Атомная и ядерная	2			ОПК-2;

	физика.			физике ФИЗИКОН «Открытая физика»	ОПК-3
	Итого:	48	10		

4.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Механика	12	10	ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Кинематика.	2	2	
	Тема 2. Динамика.	2	2	
	Тема 3. Импульс. Закон сохранения импульса. Момент импульса, момент силы.	2	2	
	Тема 4. Энергия, работа и мощность. Закон сохранения энергии	2	2	
	Тема 5. Динамика вращательного движения.	2	2	
	Тема 6. Элементы механики сплошных сред.	2		
2	Молекулярная физика и термодинамика	2	2	ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Молекулярно-кинетическая теория.	1	1	
	Тема 2. Термодинамика и статистическая физика.	1	1	
3	Колебания и волны.	2		ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Гармонические колебания.	1		
	Тема 2. Волны.	1		
4	Электричество и магнетизм	16	6	ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Электродинамика.	5	2	
	Электростатика.	2		
	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.	2		
	Электромагнитная индукция.	2		
	Уравнения Максвелла.	1		
5	Оптика.	13	6	ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Законы геометрической оптики.	2	2	
	Тема 2. Волновая оптика.	6	2	
	Интерференция волн.	2		

	Дифракция волн.	2		
	Поляризация волн.	2		
	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		ОПК-2; ОПК-3
	Тема 1. Основы физики атомного ядра.	2		
	Тема 2. Элементарные частицы.	1		
	Итого:	48	24	

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	10	10
	подготовка к практическим занятиям	4	8
	подготовка к тестированию (в том числе к экзамену)	10	50
2. Молекулярная физика и термодинамика	подготовка к лабораторным работам	4	2
	подготовка к практическим занятиям	2	4
	подготовка к тестированию (в том числе к экзамену)	7	40
3. Колебания и волны.	подготовка к лабораторным работам	2	
	подготовка к практическим занятиям	2	
	подготовка к тестированию (в том числе к экзамену)	3	10
4. Электричество и магнетизм	подготовка к лабораторным работам	10	8
	подготовка к практическим занятиям	4	8
	подготовка к тестированию (в том числе к экзамену)	12	50
5. Оптика.	подготовка к лабораторным работам	1	7
	подготовка к практическим занятиям	1	6
	подготовка к тестированию (в том числе к зачету)	2	50
6. Атомная и ядерная физика.	подготовка к лабораторным работам	1	
	подготовка к практическим занятиям	1	4
	подготовка к тестированию (в том числе к зачету)	2	50
Итого:		78	307

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине:

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, 2022.-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, 2019.-81 с.
5. Молекулярная физика. Термодинамика. Колебания и волны. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2021.-19 с.
6. Электричество и магнетизм. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2022.-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 механиче-

ской 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 техно-

логии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-лабораторного и обучения с использованием интерактивных 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 дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Механика	ОПК 2, ОПК 3	Задачи	10
			Реферат	10
			Тестовые задания	60
			Вопросы для экзамена	27
2	Молекулярная физика и термодинамика	ОПК 2, ОПК 3	Задачи	10
			Реферат	10
			Тестовые задания	40
			Вопросы для экзамена	29
3	Колебания и волны	ОПК 2, ОПК 3	Задачи	1
			Реферат	3
			Тестовые задания	10
			Вопросы для экзамена	4
4	Электричество и магнетизм	ОПК 2, ОПК 3	Задачи	30
			Реферат	10
			Тестовые задания	60
			Вопросы для экзамена	29
5.	Оптика	ОПК 2, ОПК 3	Задачи	5

			Реферат	10
			Тестовые задания	60
			Вопросы для зачета	31
6	Атомная и ядерная физика	ОПК 2, ОПК 3	Задачи	3
			Реферат	5
			Тестовые задания	30
			Вопросы для зачета	20

6.2 Перечень вопросов для экзамена:

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

32. Закон Авогадро, закон Дальтона. Парциальное давление. Концентрация молекул. Температура. (ОПК 2, ОПК 3)
33. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (ОПК 2, ОПК 3)
34. Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева–Клайперона) вывод. (ОПК 2, ОПК 3)
35. Газовые законы. (ОПК 2, ОПК 3)
36. Распределение Максвелла. Функция распределения и её статистический смысл. Задачи статистики. (ОПК 2, ОПК 3)
37. Условие нормировки функции распределения. (ОПК 2, ОПК 3)
38. Барометрическая формула. (ОПК 2, ОПК 3)
39. Средняя длина свободного пробега молекул. Среднее число столкновений молекул. (ОПК 2, ОПК 3)
40. Основные понятия термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике. (ОПК 2, ОПК 3)
41. Первый закон термодинамики. (ОПК 2, ОПК 3)
42. Применение первого закона термодинамики к изопротессам в газах. (ОПК 2, ОПК 3)
43. Адиабатический процесс. (ОПК 2, ОПК 3)
44. Цикл Карно. Максимальный КПД тепловой машины. (ОПК 2, ОПК 3)
45. Теплоёмкость идеального газа. Формула Майера. (ОПК 2, ОПК 3)
46. Второй закон термодинамики. (ОПК 2, ОПК 3)
47. Испарение. (ОПК 2, ОПК 3)
48. Конденсация. (ОПК 2, ОПК 3)
49. Кипение. (ОПК 2, ОПК 3)
50. Насыщенные и ненасыщенные пары. (ОПК 2, ОПК 3)
51. Кристаллические и аморфные тела. (ОПК 2, ОПК 3)
52. Условия равновесия тел. (ОПК 2, ОПК 3)
53. Элементы гидростатики. Закон Паскаля. Сила Архимеда. (ОПК 2, ОПК 3)
54. Элементы гидро- и аэродинамики. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Подъёмная сила крыла. (ОПК 2, ОПК 3)
55. Третий закон термодинамики. (ОПК 2, ОПК 3)
56. Понятие энтропии. (ОПК 2, ОПК 3)
57. Поле точечного заряда. Закон сохранения электрического заряда. (ОПК 2, ОПК 3)
58. Закон Кулона. (ОПК 2, ОПК 3)
59. Электрическое поле. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. (ОПК 2, ОПК 3)
60. Поле диполя. Дипольный момент. (ОПК 2, ОПК 3)
61. Теорема Гаусса. Поток вектора напряжённости электрического поля. (ОПК 2, ОПК 3)
62. Работа в электрическом поле. Потенциал. (ОПК 2, ОПК 3)
63. Проводники в электрическом поле. (ОПК 2, ОПК 3)
64. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация полярных, неполярных диэлектриков. (ОПК 2, ОПК 3)
65. Электроёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. (ОПК 2, ОПК 3)
66. Электроёмкость проводников. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. (ОПК 2, ОПК 3)
67. Энергия электрического поля. Электрическое поле в проводниках. (ОПК 2, ОПК 3)
68. Электрический ток. Закон Ома для однородного участка цепи. Вывод закона Ома для всей цепи. (ОПК 2, ОПК 3)
69. Электрический ток. Закон Ома для неоднородного участка цепи. (ОПК 2, ОПК 3)
70. Электрический ток. Вывод закона Ома для всей цепи. Ток короткого замыкания. (ОПК 2, ОПК 3)
71. Закон Джоуля–Ленца. Электродвижущая сила источников тока. (ОПК 2, ОПК 3)
72. Последовательное и параллельное соединение проводников. (ОПК 2, ОПК 3)

73. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей. (первое правило Кирхгофа, второе правило Кирхгофа). (ОПК 2, ОПК 3)
74. Работа и мощность тока. (ОПК 2, ОПК 3)
75. Магнитное взаимодействие токов. Закон Ампера. Сила Ампера. (ОПК 2, ОПК 3)
76. Сила Лоренца. Ускорители элементарных частиц. (ОПК 2, ОПК 3)
77. Закон Био–Савара. Теорема о циркуляции вектора \mathbf{B} . (ОПК 2, ОПК 3)
78. Магнитное поле в веществе (Ферро–, пара– и диамагнетики). (ОПК 2, ОПК 3)
79. Ферромагнетики. Петля Гистерезиса. (ОПК 2, ОПК 3)
80. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. (ОПК 2, ОПК 3)
81. Самоиндукция. Индуктивность катушки. Э.Д.С. самоиндукции. (ОПК 2, ОПК 3)
82. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. (ОПК 2, ОПК 3)
83. Электрический ток в полупроводниках. (ОПК 2, ОПК 3)
84. Электронно-дырочный переход. Транзистор. (ОПК 2, ОПК 3)
85. RC – цепи. RL –цепи, RLC –контур. (ОПК 2, ОПК 3)

6.3 Перечень вопросов для зачета:

1. Закон прямолинейного распространения света. (ОПК 2, ОПК 3)
2. Закон отражения света. (ОПК 2, ОПК 3)
3. Закон преломления света. (ОПК 2, ОПК 3)
4. Относительный и абсолютный показатель преломления. (ОПК 2, ОПК 3)
5. Явление полного внутреннего отражения. Волоконная оптика. Оптико-волокно. (ОПК 2, ОПК 3)
6. Зеркала. Плоское зеркало. Построение. (ОПК 2, ОПК 3)
7. Зеркала. Сферическое зеркало. Построения. Формула сферического зеркала. Линейное увеличение. (ОПК 2, ОПК 3)
8. Тонкие линзы. Собирающие. Построения. (ОПК 2, ОПК 3)
9. Тонкие линзы. Рассеивающие. Построения. (ОПК 2, ОПК 3)
10. Оптический центр. Побочные оптические оси. (ОПК 2, ОПК 3)
11. Главный фокус линзы. Фокальная плоскость. (ОПК 2, ОПК 3)
12. Формула тонкой линзы. Оптическая сила линзы. Линейное увеличение линзы. Практическое применение линз (телескопы, фотоаппараты, проекционные аппараты, микроскопы, очки и т.д.). (ОПК 2, ОПК 3)
13. Развитие представлений о природе света. Принцип Гюйгенса. Волновой фронт. (ОПК 2, ОПК 3)
14. Корпускулярная теория Ньютона. (ОПК 2, ОПК 3)
15. Шкала электромагнитных волн. Видимый свет, инфракрасный и ультрафиолетовый. (ОПК 2, ОПК 3)
16. Длина волны и чистота света. (ОПК 2, ОПК 3)
17. Интерференция света. Опыт Юнга. (ОПК 2, ОПК 3)
18. Монохроматическая волна. Принцип суперпозиции. Разность хода и разность фаз. (ОПК 2, ОПК 3)
19. Распределение интенсивности в интерференционной картине. (ОПК 2, ОПК 3)
20. Ширина интерференционной полосы. Оптическая разность фаз. Когерентность. (ОПК 2, ОПК 3)
21. Кольца Ньютона. (ОПК 2, ОПК 3)
22. Дифракция света. Дифракционная картина. (ОПК 2, ОПК 3)
23. Принцип Гюйгенса-Френеля. Построения. (ОПК 2, ОПК 3)
24. Дифракция плоской волны на экране с круглым отверстием. Зоны Френеля. Границы зон Френеля в плоскости отверстия. (ОПК 2, ОПК 3)
25. Зоны Френеля на сферическом фронте волны. (ОПК 2, ОПК 3)
26. Формулы для определения радиусов зон Френеля. (ОПК 2, ОПК 3)
27. Дифракционный предел разрешения оптических инструментов. (ОПК 2, ОПК 3)

28. Дифракция в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера). (ОПК 2, ОПК 3)
29. Диск Эйри. Дифракционный предел качества. Критерий разрешения Релея. Разрешающая сила оптических приборов. Формула Гельмгольца. (ОПК 2, ОПК 3)
30. Спектральные приборы. Дифракционная решётка. Постарения. (ОПК 2, ОПК 3)
31. Поляризация света. Закон Малюса. (ОПК 2, ОПК 3)
32. Тепловые излучения тел. (ОПК 2, ОПК 3)
33. Модель абсолютно черного тела. (ОПК 2, ОПК 3)
34. Закон Стефана-Больцмана. (ОПК 2, ОПК 3)
35. Закон смещения Вина. (ОПК 2, ОПК 3)
36. Внешний фотоэффект. Закономерности внешнего фотоэффекта. (ОПК 2, ОПК 3)
37. Внешний фотоэффект. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. (ОПК 2, ОПК 3)
38. Красная граница для внешнего фотоэффекта. (ОПК 2, ОПК 3)
39. Комптоновская длина волны. Эффект Комптона. (ОПК 2, ОПК 3)
40. Схема опыта Комптона по изучению длины волны. (ОПК 2, ОПК 3)
41. Модель атома Томсона. (ОПК 2, ОПК 3)
42. Опыт Резерфорда. Модель атома Резерфорда. (ОПК 2, ОПК 3)
43. Постулаты Бора. (ОПК 2, ОПК 3)
44. Атом водорода. Линейчатые спектры. (ОПК 2, ОПК 3)
45. Состав атомных ядер. (ОПК 2, ОПК 3)
46. Радиоактивность. (ОПК 2, ОПК 3)
47. Схема опыта Резерфорда по обнаружению альфа, бета и гамма излучений. (ОПК 2, ОПК 3)
48. Альфа-распад (ОПК 2, ОПК 3)
49. Бета-распад (ОПК 2, ОПК 3)
50. Гамма-распад. (ОПК 2, ОПК 3)
51. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Графическое представление закона радиоактивного распада. (ОПК 2, ОПК 3)

6.3. 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 обучающихся 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» или «зачтено»	<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. 	<p>Гестовые задания (31-40) Реферат(9-10) Ответ на экзамене (зачете) (35-50)</p>
Базовый (50 - 74 балла) – «хорошо» или «зачтено»	<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. 	<p>Гестовые задания (21-30) Реферат(7-8) Ответ на экзамене (зачете) (22-36)</p>
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно» или «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших 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 определенно и последовательно изложить ответ. 	<p>Гестовые задания (11-20) Реферат(5-6) Ответ на экзамене (зачете) (19-23)</p>
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно» или «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - неумение выполнять предусмотренные программой задания. 	<p>Гестовые задания (0-10) Реферат(0-4) Ответ на экзамене (зачете) (0-21)</p>

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), по-

дробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная учебная литература:

1. Грабовский, Р.И. Курс физики: Учебное пособие / Р.И. Грабовский. - СПб.: Лань, 2007. - 352 с.
2. Практические занятия по общему курсу физики : учебник для вузов / Г. В. Ерофеева, Ю. Ю. Крючков, Е. А. Склярова, И. П. Чернов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 492 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09399-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490125>

7.2 Дополнительная литература:

1. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511701>

2. 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>

3. 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>

4. 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>

5. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 1: механика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спиринов. — 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>

6. 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. Спиринов. — 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>

7. 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. Спиринов. — 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, 2017.-80 с.
2. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть I)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-62 с.
3. Методическое пособие к выполнению лабораторных работ по физике (Часть II)/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-79 с.

4. Механика, молекулярная физика и термодинамика Методическое пособие по решению физических задач/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-81 с.
5. Механика. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-37 с.
6. Молекулярная физика. Термодинамика. Колебания и волны. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-19 с.
7. Электричество и магнетизм. Метод. указания к лабораторным работам/ Л.В. Брижанский, Ю.А. Брижанская. Мичуринск: изд-во МичГАУ, 2018.-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-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. 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 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. 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)
7. 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, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
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. АСС "Сельхозтехника" (Договор №027 от 30.03.2018 г.).
6. Электронный справочник конструктора (Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014).

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, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия 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 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
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	Офисный пакет «Р7-Офис»	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?	Контракт с ООО «Софттекс»

	(десктопная версия)			sphrase_id=4435041	от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бес- срочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бес- срочно
6	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 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	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>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает: компьютерный класс, мультимедийную аппаратуру; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки), наглядные пособия в виде плакатов и стендов в специализированных аудиториях.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)</p>	<p>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 S-1150 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.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).</p>
<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>	<p>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)</p>	<p>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>

	<p>(инв.№2101045327) 14. МРІ-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319) 15. Принтер (инв. №2101042423) 16. Холодильник "Samsung"SG 06 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 Cі3 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. № 000000000012277) 27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010) 28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008) 29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280) 30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983) 31. Бокорезы (инв. № 000000000015361) 32. Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574) 33. Понетциометр (инв. № 000000000017567) 34. Наборы демонстрационного оборудо-</p>	
--	--	--

	вания и учебно-наглядных пособий. Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 1/2)	<ol style="list-style-type: none"> 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 ВЛТЭ 500 (инв. № 1101044521); 5. Осциллограф С-112 (инв. № 2101062310); 6. Электрический привод (инв. № 1101044153). 	<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). 3. Компас-3DV15 (лицензионный договор от 01.07.2014 №2778Л/14-А)
Помещение для хранения и профилактического оборудования учебного оборудования (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/413)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Демонстрационная установка "Дифракция света на полуоскости и круглом отверстии" (инв. №21013600564) 2. Демонстрационная установка по физике "Эксперимент Юнга" (инв. №21013600563) 3. Ксерокс Nashuatec (инв. №2101040673) 4. Лабораторная работа по физике (инв. №1101041818) 	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)	<ol style="list-style-type: none"> 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. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows, Office Professional (Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно) 2. Мой Офис Стандартный -Офисный пакет для работы с документами и почтой (Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н,

		<p>срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024)</p> <p>4. Операционная система «Альт Образование» (Контракт с ООО «Софт-текс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно)</p> <p>5. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025</p> <p>6. 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 09.04.2024 № 05-УТ/2024)</p> <p>7. 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 26.04.2024 № 1901/БП22)</p>
--	--	---

Практические занятия проводятся в аудиториях, оборудованных видео- и мультимедиа-проектором, универсальной доской (мел, маркеры).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленность (профиль) Сервис транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования

института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «11» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 9 от «1» 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 на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 6 от «14» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Протокол № «9» 20 мая 2024 года

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № «9» от 23 мая 2024 год.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий