

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра транспортно-технологических машин и основ конструирования

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического
совета университета
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МЕХАНИКА. ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Направление подготовки - 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) - Безопасность технических процессов и
производства

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2025 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Обеспечение подготовки бакалавров по основам механики, теории механизмов и машин, включающим знание методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин, критериев качества передачи движения; получения математических моделей для задач проектирования механизмов и машин; постановку задач с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематической схемы механизма.

Изучение дисциплины позволит студентам овладеть необходимыми знаниями и умениями анализа и проектирования механизмов и машин, о нахождении оптимальных параметров по заданным условиям работы; кинематического и динамического анализа механизмов с жесткими и упругими звеньями; методами виброзащиты человека и машины; знания об управлении движением механизмов и машин; научить навыкам работы с компьютером как средством проектирования механизмов и машин.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 - Техносферная безопасность, соответствует следующему профессиональному стандарту: "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)" 40.117 -Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2016 г. N 591н "Об утверждении профессионального стандарта.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность дисциплина " Механика. Теория механизмов и машин" является дисциплиной базовой части (Б1.О.10).

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Физика», «Химия», «История науки и техники». Служит базой для освоения таких дисциплин: «Гидрогазодинамика», «Детали машин и основы конструирования», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Системы автоматизированного проектирования».

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Трудовая функция - Мониторинг технического состояния средств и систем защиты окружающей среды в организации А/03.4

Трудовые действия - Испытания средств и систем защиты окружающей среды в организации при вводе в эксплуатацию, после реконструкции и модернизации

Трудовые действия - Анализ средств и систем защиты окружающей среды в организации на предмет соответствия технической документации

Трудовая функция - Проведение периодических проверок соблюдения технологических режимов, связанных с загрязнением окружающей среды, в организации А/04.4

Трудовые действия - Контроль входных и выходных потоков для технологических процессов в организации

Трудовые действия - Обследование оборудования, являющегося источником загрязнения окружающей среды, в организации

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{ук-1} Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Не может анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, не осуществляет декомпозицию задачи	Слабо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, слабо осуществляет декомпозицию задачи	Хорошо анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, хорошо осуществляет декомпозицию задачи	Отлично анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, отлично осуществляет декомпозицию задачи
	ИД-2 _{ук-1} - Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Не достаточно четко находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Достаточно быстро находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.
	ИД-3 _{ук-1} - Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро рассматривает возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	ИД-4 _{ук-1} Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от	Не может грамотно, логично, аргументированно сформировать собственные суждения и оценки. Не отличает	Не достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Слабо	Достаточно грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Хорошо отличает	Очень грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Быстро отличает

	мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности
	ИД-5 _{УК-1} Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Не может определить и оценить последствия возможных решений задачи.	Слабо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Хорошо определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	Успешно определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД-1 _{УК-6} Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Не может эффективно применять знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Не достаточно четко применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	В достаточной степени применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.	Успешно может применять знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.
	ИД-2 _{УК-6} Понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста,	Не может эффективно понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного	Не достаточно четко понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов	В достаточной степени понимает важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов	Успешно может понимать важность планирования перспективных целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного

	временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
	ИД-3 _{УК-6} Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Не может эффективно реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Не достаточно четко реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	В достаточной степени реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.	Успешно может реализовать намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.
	ИД-4 _{УК-6} Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Не может эффективно критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Не достаточно четко Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	В достаточной степени Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.	Успешно может Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.
	ИД-5 _{УК-6} Демонстрирует интерес к учебе и	Не может эффективно Демонстрировать интерес	Не достаточно четко Демонстриру	В достаточной степени Демонстриру	Успешно может Демонстрировать интерес

	использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	ет интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	ет интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков	к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков
ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ИД-1 _{ПК6} Использует законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Не может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Слабо может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Хорошо может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Успешно может использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
	ИД-2 _{ПК6} Уметь обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Не может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Слабо может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Хорошо может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач	Успешно может обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные виды механизмов, теоретические положения и методы по структурному, кинематическому и динамическому синтезу и анализу механизмов;
- принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине;
- общие теоретические основы анализа и синтеза механизмов и машин;
- требования к проектно-технической документации и порядок ее согласования.

Уметь:

- находить оптимальные параметры отдельных механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам;
- проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике;

- выбирать критерии качества передачи движения механизмами разных видов;
- производить расчеты для обоснования подбора двигателя к рабочей машине;
- проводить оценку и анализ результатов полученных в следствии принятых решений;
- применять и соблюдать действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации;
- в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке конструкторско-технической документации новых или модернизируемых образцов машин и комплексов.

Владеть:

- основными методами проектирования и исследования типовых плоских и пространственных механизмов по заданным кинематическим характеристикам;
- методами структурного и кинематического анализа рычажных, кулачковых и зубчатых механизмов;
- пользоваться системами автоматизированного расчета параметров и проектирования механизмов на ЭВМ;
- методами оформления и предоставления проектной документации по оборудованию и комплексов технических средств.

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

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	УК-6	ПК-6	Общее количество компетенций
Раздел 1. Структура механизмов				
Тема 1.1 Основные понятия теории механизмов и машин	-	-	x	1
Тема 1.2. Структурный анализ и синтез механизмов и основные виды механизмов	x	x	x	3
Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов				
Тема 2.1. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов	x	x	x	3
Раздел 3. Динамика механизмов и машин				
Тема 3.1. Кинетостатический (силовой) анализ механизмов	-	x	x	2
Тема 3.2. Движение механизмов под действием заданных сил	-	x	x	2
Тема 3.3. Уравновешивание машины на фундаменте. Уравновешивание роторов. Уравновешивание рычажных механизмов	x	-	x	2
Тема 3.4. Учет сил трения в механизмах машины. Коэффициенты полезного действия (КПД) механизмов.	-	x	x	2
Раздел 4. Колебания в механизмах				
Тема 4.1. Вибрация. Виброактивность и виброзащита. Динамическое гашение колебаний. Вибрационные транспортеры	x	-	x	2
Раздел 5. Синтез механизмов				
Тема 5.1. Общие методы синтеза механизмов. Синтез рычажных механизмов	-	x	x	2
Тема 5.2. Синтез кулачковых механизмов	-	x	x	2

Тема 5.3. Синтез передаточных механизмов. Качественные показатели. Передаточные функции механизмов.	-	-	х	1
Раздел 6. Привод механизмов				
Тема 6.1 Динамика приводов. Электропривод механизмов. Выбор типа приводов.	х	-	х	2
Раздел 7. Основы теории машин-автоматов				
Тема 1. Основы теории машин-автоматов	-	х	х	2
Тема 2. Промышленные роботы и манипуляторы	х	х	х	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 ак. часа.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения (3 семестр)	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	36	18
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	18
лекции	12	6
практические занятия	24	12
Самостоятельная работа, в т.ч.	72	117
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	37
выполнение индивидуальных заданий	14	20
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	14	20
подготовка к тестированию	14	20
курсовой проект (работа)	20	20
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	Экзамен, курсовой проект	Экзамен, курсовой проект

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Структура механизмов			
1.1	Основные понятия теории механизмов и машин	0,5	0,5	ПК-6
1.2	Структурный анализ и синтез механизмов и основные виды механизмов	0,5	0,5	УК-1, УК-6, ПК-6
2	Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов			
2.1	Кинематический анализ и синтез плоских	0,5	0,5	УК-1, УК-6,

	рычажных механизмов			ПК-6
3	Динамика механизмов и машин			
3.1	Кинетостатический (силовой) анализ механизмов	0,5	0,5	УК-6, ПК-6
3.2	Движение механизмов под действием заданных сил	1	0,5-	УК-6, ПК-6
3.3	Уравновешивание машины на фундаменте. Уравновешивание роторов. Уравновешивание рычажных механизмов	1	0,5	УК-1, ПК-6
3.4	Учет сил трения в механизмах машины. Коэффициенты полезного действия (КПД) механизмов.	1	0,5	УК-6, ПК-6
4	Колебания в механизмах			
4.1	Вибрация. Виброактивность и виброзащита. Динамическое гашение колебаний. Вибрационные транспортеры	1	0,5	УК-1
5	Синтез механизмов			
5.1	Общие методы синтеза механизмов. Синтез рычажных механизмов	1	0,5	УК-6, ПК-6
5.2	Синтез кулачковых механизмов	1	0,5	УК-6, ПК-6
5.3	Синтез передаточных механизмов. Качественные показатели. Передаточные функции механизмов.	1		ПК-6
6	Привод механизмов			
6.1	Динамика приводов. Электропривод механизмов. Выбор типа приводов.	1	-0,5	УК-1, ПК-6
7	Основы теории машин-автоматов			
7.1	Основы теории машин-автоматов	1	-	УК-6, ПК-6
7.2	Промышленные роботы и манипуляторы	1	-0,5	УК-1, УК-6, ПК-6
	Итого	12	6	

4.3 Практические занятия

№	Раздел, тема	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Структура механизмов			
1.2	Определение класса кинематических пар, определение степени подвижности кинематических цепей, разделение цепей на группы Ассура, структурные формулы и класс механизмов	2	2	УК-1, УК-6, ПК-6
2	Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов			
2.1	Построение планов положений, планов скоростей, планов ускорений механизмов; построение кинематических диаграмм	2	2	УК-1, УК-6, ПК-6
2.2	Составление структурных схем механизмов и кинематическое исследование плоских рычажных механизмов на ЭВМ (система автоматизированного расчета и	2	-	УК-1, УК-6, ПК-6

	проектирования рычажных механизмов произвольной структуры).			
3	Динамика механизмов и машин			
3.1	Решение задач динамики, определение режимов движения механизмов	2	2	УК-6, ПК-6
3.2	Решение задач динамики, определение режимов движения механизмов на ЭВМ	2	1	УК-6, ПК-6
3.3	Расчёт ведущего звена, определение уравнивающей силы и уравнивающего момента по теореме Жуковского о «жёстком рычаге»	2	1	УК-6, ПК-6
3.4	Уравновешивание машины на фундаменте. Уравновешивание роторов. Уравновешивание рычажных механизмов	2	-	УК-1, ПК-6
5	Синтез механизмов			
5.1	Определение кинематических характеристик кулачкового механизма, построение профиля кулачка по заданному закону движения механизма на ЭВМ (система автоматизированного расчета и проектирования кулачковых механизмов) (интерактивная).	2	-	УК-6, ПК-6
5.2	Определение передаточного отношения сложных зубчатых механизмов с неподвижными осями вращения, расчёт передаточного отношения планетарных механизмов.	4	1	ПК-6
5.3	Расчет зубчатого зацепления на ЭВМ (система автоматизированного синтеза зубчатых зацеплений и зубчатых механизмов) (интерактивная).	4	1	ПК-6
	Итого	24	12	

4.4 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак.часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Структура механизмов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	выполнение индивидуальных заданий	2	3
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	2	3
	подготовка к тестированию	2	3
	выполнение курсового проекта (работы)	3	3

Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	выполнение индивидуальных заданий	2	3
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	2	3
	подготовка к тестированию	2	3
	выполнение курсового проекта (работы)	3	3
Динамика механизмов и машин	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	выполнение индивидуальных заданий	2	3
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	2	3
	подготовка к тестированию	2	3
	выполнение курсового проекта (работы)	3	3
Колебания в механизмах	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	5
	выполнение индивидуальных заданий	2	3
	подготовка к тестированию	2	3
Синтез механизмов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	выполнение индивидуальных заданий	2	3
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	2	3
	подготовка к тестированию	2	3
	выполнение курсового проекта (работы)	11	11
Привод механизмов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	6
	выполнение индивидуальных заданий	2	3
Основы теории машин-автоматов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	4
	выполнение индивидуальных заданий	2	2
Итого		72	117

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Методические указания и задания на курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин» (методические указания)/ Ланцев В.Ю.// Мичуринск: ООО «НПЦ «БиоТехМаш», 2007. – 110 с.

2. Микитянский В.В., Микитянская Л.М. Проектирование и исследование схем механизмов: Ч.1. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Учеб. пособие – Астрахань, 1997. – 175 с.

3. Микитянский В.В., Микитянская Л.М. Проектирование и исследование схем механизмов: Ч.2. Проектирование и исследование схем механизмов. Учеб. пособие – Астрахань, 1997. – 187 с.

4. Сборник инженерных задач и вопросов по дисциплине «Теория механизмов и

4.6 Выполнение курсового проекта (работы)

Курсовой проект (работа) по дисциплине «Механика. Теория механизмов и машин» по объему включает 4 листа чертежей формата А1 и расчетно-пояснительную записку (с приложением результатов расчетов на ЭВМ).

Задание на курсовой проект является комплексным, предусматривающим проектирование и исследование основных видов механизмов, объединенных в систему какой-либо машины, агрегата или устройства.

Перечень вопросов, разрабатываемых при курсовом проектировании:

1. Проектирование кинематической схемы с определением основных размеров, включая механизмы: рычажный, зубчатый, кулачковый.
2. Определение сил в кинематических парах при учете ускоренного движения звеньев.
3. Проектирование планетарного зубчатого механизма при заданной передаточной функции с учетом условий соосности, смежности, технологичности и сборки с минимальными габаритами.
4. Проектирование кулачкового механизма, обеспечивающего заданный закон движения выходного звена с учетом условий действия сил.

5. Регулирование движения машины.

Тематики курсовых проектов (работ):

- проектирование и исследование механизмов сеного прессы;
- проектирование и исследование механизмов гусеничного трактора;
- проектирование и исследование механизмов строгального станка;
- проектирование и исследование механизмов прошивного прессы;
- проектирование и исследование механизмов зерноуборочного комбайна;
- проектирование и исследование механизмов двухступенчатого компрессора;
- проектирование и исследование механизмов мембранного насоса;
- проектирование и исследование механизмов комбайна;
- проектирование и исследование механизмов колесного трактора;
- проектирование и исследование механизмов качающегося конвейера.

Курсовой проект (работа) выполняется согласно индивидуального задания.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Структура механизмов

История развития науки о механизмах. Место теории механизмов и машин (ТММ) среди других общенаучных, общинженерных и специальных дисциплин.

Основные понятия теории механизмов и машин.

Основные понятия теории механизмов и машин. Машина. Механизм. Классификация машин. Звено механизма, основные типы звеньев. Степени свободы и обобщенные координаты. Кинематические пары, классификация. Кинематические цепи, замкнутые и разомкнутые.

Структурный анализ и синтез механизмов и основные виды механизмов.

Число степеней свободы механизма. Начальные звенья. Образование плоских и пространственных механизмов путем наложения структурных групп (групп Ассура). Классификация механизмов по Ассуру. Избыточные связи. Методы оптимизации в синтезе механизмов с применением ЭВМ.

Плоские механизмы с низшими парами: шарнирный четырехзвенник, кривошипно-ползунный механизм, кулисный механизм. Пространственные механизмы с низшими парами. Механизмы с высшими парами: кулачковые механизмы, зубчатые механизмы, фрикционные механизмы, механизмы с гибкими звеньями, гидравлические и пневматические механизмы.

Раздел 2 Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов

Задачи кинематического анализа. Определение положений звеньев незамкнутых кинематических цепей. Определение положений звеньев плоских многозвенных механизмов.

Синтез механизмов. Синтез шарнирного 4-х звенника по положениям шатуна. Планы положений, скоростей и ускорений плоских механизмов. Теорема подобия. Аналоги скоростей и ускорений. Графические представления перемещений, скоростей и ускорений выходных звеньев по обобщенной координате и времени. Графическое дифференцирование и интегрирование. Связь между масштабами графиков.

Раздел 3 Динамика механизмов и машин

Кинетостатический (силовой) анализ механизмов. Динамический анализ и синтез механизмов

Введение в динамический анализ механизмов и машин Классификация сил, действующих в машине. Задаваемые силы: движущие силы, силы полезного сопротивления. Реакции связей. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Определение сил инерции. Приведение сил инерции. Кинетостатическое исследование плоских механизмов. Основные задачи силового расчета механизмов. Реакции в кинематических парах. Метод планов сил. Определение реакций в кинематических парах структурных групп Ассур. Кинетостатика кривошипа. Определение уравнивающей силы по методу жесткого рычага проф. Жуковского. Теорема Жуковского. Определение мощности двигателя для данной рабочей машины.

Движение механизмов под действием заданных сил.

Общие положения. Ведущее и ведомое звенья механизма. Приведение сил и масс. Уравнение движения машины в форме закона кинетической энергии. Три стадии движения машины. Установившееся равновесное и неравновесное движение машины. Цикл установившегося движения. Уравнение движения машины в дифференциальной форме. Определение закона движения механизма под действием заданных сил, зависящих от положения звена приведения. Приведенный момент инерции механизма. Исследование движения методом Виттенбауэра.

Основные сведения. Средняя скорость машины и коэффициент неравномерности ее движения. Графоаналитическое решение уравнения движения механизма для установившегося движения при силах, зависящих от положений звеньев. Определение момента инерции маховика по заданному коэффициенту неравномерности движения. Размеры масса и место маховика в машине.

Уравновешивание машины на фундаменте. Уравновешивание роторов. Уравновешивание рычажных механизмов.

Влияние неуравновешенных сил в машине на ее опоры и фундамент. Задача об уравновешивании масс. Метод главных точек. Уравновешивание механизмов методами подбора масс звеньев и подбора кинематической схемы механизма. Уравновешивание механизмов способом установки уравновешивающих приспособлений.

Учет сил трения в механизмах машин. Коэффициенты полезного действия (КПД) механизмов.

Виды трения. Трение скольжения сухих тел. Трение скольжения смазанных тел. Трение в поступательной паре. Трение во вращательной кинематической паре. Трение в винтовой паре. Трение гибких тел. Трение качения. Трение в подшипниках качения.

Определение КПД машин при параллельном, последовательном и смешанном соединении. КПД поступательной пары. КПД винтовой пары. КПД в кулачковом механизме. КПД в цилиндрическом эвольвентном соединении.

Раздел 4 Колебания в механизмах

Вибрация. Виброактивность и виброзащита.

Источники колебаний и объекты виброзащиты. Влияние механических воздействий на технические объекты и на человека. Анализ действия вибраций. Виброизоляция. Основные методы виброзащиты. Демпфирование колебаний. Принципы виброизоляции.

Динамическое гашение колебаний. Вибрационные транспортеры.

Метод динамического гашения колебаний. Пружинные одномассные инерционные, катковые и маятниковые динамические гасители. Поглотители колебаний с вязким и сухим трением. Ударные гасители колебаний. Основные схемы активных виброзащитных систем. Вибрационные транспортеры.

Раздел 5 Синтез механизмов

Общие методы синтеза механизмов. Синтез рычажных механизмов.

Основные этапы синтеза. Методы синтеза механизмов с высшими парами.

Синтез кулачковых механизмов.

Виды кулачковых механизмов. Аналитические методы кинематического исследования плоских кулачковых механизмов. Простейшие диаграммы движения ведомого звена. Кинематический анализ центральных и нецентральных кулачковых механизмов. Центровой и действительный профили кулачка. Обращение движения (метод инверсии) для определения кинематических характеристик относительного движения подвижных звеньев пары. Кинематический синтез центральных и нецентральных кулачковых механизмов. Угол передачи движения (угол давления). Динамический анализ плоских кулачковых механизмов. Удары в кулачковом механизме.

Синтез передаточных механизмов. Синтез по положениям звеньев. Синтез эвольвентного зацепления. Качественные показатели. Передаточные функции механизмов. Передаточное отношение. Зубчатые передачи. Ступенчатый ряд, паразитный ряд

Основная теорема зацепления. Относительное движение звеньев, находящихся в зацеплении. Центроиды и аксоиды относительного движения. Сопряженные поверхности.

Цилиндрическая зубчатая передача. Эвольвентное зацепление. Уравнение эвольвенты в параметрической форме. Линия зацепления, угол зацепления.

Классификация зубчатых механизмов. Геометрические элементы зубчатого венца. Модуль зацепления. Шаг зацепления. Определение геометрических параметров (расшифровка) зубчатых колес. Изготовление зубчатых колес методом копирования и методом огибания. Станочное зацепление заготовки с реечным инструментом. Типы зубчатых колес: нулевое, положительное, отрицательное. Делительная окружность. Смещение исходного производящего контура. Подрезание ножки и заострение головки зуба.

Косозубая цилиндрическая, коническая прямозубая, винтовая-червячная передачи и их геометрический синтез. Ступенчатая зубчатая передача. Ступенчатый ряд, паразитный ряд. Основная теорема зацепления. Относительное движение звеньев, находящихся в зацеплении. Центроиды и аксоиды относительного движения. Сопряженные поверхности.

Раздел 6 Привод механизмов.

Динамика приводов. Электропривод механизмов. Выбор типа приводов.

Подбор электродвигателя. Типовая схема объемного гидро и пневмопривода. Уравнение движения гидравлического механизма. Определение геометрических параметров тормозного устройства (регулируемого дросселя) из условий воспроизведения заданного закона торможения. Выбор типа привода.

Раздел 7 Основы теории машин-автоматов

Основы теории машин-автоматов.

Машины-автоматы (МА) и автоматические линии (АЛ). Классификация. Производительность МА. Управление от копиров. Следящий привод. Числовое программное управление. Самонастраивающаяся система управления. Система управления по времени. Кулачковый распределительный вал. Уплотнение циклограммы. Кулачковый командоаппарат. Система управления по пути.

Промышленные роботы и манипуляторы.

Механические системы промышленных роботов. Структура кинематических цепей манипуляторов. Рабочий объем и классификация движений захвата. Влияние расположения кинематических пар манипулятора на его маневренность.

5 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы (в т.ч. сетевые источники), использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады
Курсовое проектирование (работа)	Выполнение индивидуальных заданий на курсовой проект, подготовка пояснительной записки и графической части, защита проекта (работы) с использованием слайдовых презентаций.
Самостоятельная работа	Выполнение творческого задания, подготовка и защита сообщения с использованием слайдовых презентаций.

6 Оценочные средства дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам подготовки и защиты отчетов по практическим работам; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам защиты курсовой работы и индивидуальных заданий, сдачи экзамена – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Механика. Теория механизмов и машин»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Структура механизмов	УК-1, УК-6, ПК-6	тестовые задания	45
			темы рефератов	2
			вопросы для экзамена	8
2	Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов	УК-1, УК-6, ПК-6	тестовые задания	40
			темы рефератов	2
			вопросы для экзамена	9
3	Динамика механизмов и машин	УК-1, ПК-6	тестовые задания	50
			темы рефератов	4
			вопросы для экзамена	32
4	Колебания в механизмах	УК-1, ПК-6	тестовые	5

			задания	
			темы рефератов	2
			вопросы для экзамена	9
5	Синтез механизмов	УК-6, ПК-6	тестовые задания	40
			темы рефератов	4
			вопросы для экзамена	19
6	Привод механизмов	УК-1, ПК-6	тестовые задания	10
			темы рефератов	2
			вопросы для экзамена	5
7	Основы теории машин-автоматов	УК-1, УК-6, ПК-6	тестовые задания	10
			темы рефератов	2
			вопросы для экзамена	5

6.2 Перечень вопросов для экзамена

Раздел 1. Структура механизмов

1. Основные этапы развития машиностроения.
2. Определение машины. Классификация машин.
3. Механизм и его структура. Звенья механизма. Кинематические цепи.
4. Кинематические пары. Классификация кинематических пар.
5. Кинематическая схема механизма. Степени свободы.
6. Избыточные связи и подвижности.
7. Структурный синтез плоских механизмов. Группы Ассура.
8. Классификация механизмов.

Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов

9. Проектирование кинематических схем плоских рычажных механизмов. Общие принципы и понятия.
10. Основные задачи кинематического анализа механизмов.
11. Построение планов механизма и определений функций положений.
12. Определение и построение планов скоростей механизма.
13. Определение и построение планов ускорений механизма.
14. Кинематические диаграммы механизмов.
15. Графическое дифференцирование кинематических диаграмм методом касательных и методом хорд. Масштабы при дифференцировании.
16. Графическое интегрирование кинематических диаграмм.
17. Аналитические методы кинематического исследования механизмов.

Раздел 3. Динамика механизмов и машин

18. Классификация сил, действующих в машине.
19. Силы инерции звеньев плоских механизмов. Принцип Доламбера.
20. Определение сил инерции звеньев плоских механизмов: при поступательном движении звена, при равномерном вращении.
21. Замена силы инерции и момента пары сил инерции одной результирующей силой.
22. Основные задачи кинетостатического расчета механизмов.
23. Определение реакций в кинематических парах 2-х поводковых групп.
24. Кинетостатика кривошипа.
25. Теорема Жуковского. Определение уравнивающей силы.

26. Влияние неуравновешенных сил в машине на ее опоры и фундамент.
27. Задача об уравнивании масс.
28. Уравнивание массы, движущейся в плоскости.
29. Уравнивание массы, вращающейся вокруг неподвижной оси.
30. Уравнивание механизмов методом подбора масс звеньев и подбор кинематической схемы механизма.
31. Уравнивание механизмов способом установки уравнивающих приспособлений: уравнивание вращающихся масс.
32. Уравнивание механизмов способом установки уравнивающих приспособлений: уравнивание поступательно движущих масс.
33. Движение механизмов под действием заданных сил. Приведение сил масс к точке приведения.
34. Движение механизмов под действием заданных сил. Приведение сил масс к звену приведения.
34. Уравнение движения машин в форме закона кинетической энергии.
36. Уравнения движения машины в дифференциальной форме.
37. Определение закона движения механизма под действием заданных сил зависящих от положения звена приведения.
38. Регулирование движения машины (основные сведения).
39. Средняя скорость движения машины и коэффициент неравномерности движения.
40. Определение момента инерции маховика при силах и массах, зависящих от положения машины.
41. Виды трения в кинематических парах.
42. Трение скольжения сухих тел.
43. Трение скольжения смазанных тел.
44. Трение в поступательной кинематической паре.
45. Трение во вращательной кинетической паре.
46. Трение качения.
47. Определение к.п.д. машин.
48. К.п.д. поступательной пары.
49. К.п.д. в цилиндрическом эвольвентном зацеплении.

Раздел 4. Колебания в механизмах

50. Источники колебаний и объекты виброзащиты
51. Влияние механических воздействий на технические объекты и на человека.
Вибрация.
52. Виброизоляция. Основные методы виброзащиты.
53. Демпфирование колебаний.
54. Принципы виброизоляции.
55. Метод динамического гашения колебаний.
56. Пружинные одномассные инерционные, катковые и маятниковые динамические гасители.
57. Поглотители колебаний с вязким и сухим трением.
58. Основные схемы активных виброзащитных систем.

Раздел 5. Синтез механизмов

59. Виды кулачковых механизмов.
60. Аналитические методы кинематического исследования кулачковых механизмов.
61. Простейшие диаграммы движения ведомого звена в кулачковом механизме.
62. Кинематический анализ плоского центрального кулачкового механизма.
63. Кинематический анализ плоского нецентрального кулачкового механизма.
64. Кинематический синтез плоского центрального кулачкового механизма
65. Кинематический синтез плоского нецентрального кулачкового механизма.
66. Угол передачи движения в кулачковом механизме.

67. Динамический анализ плоских кулачковых механизмов.
68. Цилиндрические круглые зубчатые колеса. Основы теории зацепления.
69. Основные параметры нормального зубчатого колеса.
70. Общие сведения о зубчатых механизмах.
71. Ступенчатая зубчатая передача.
72. Рядовое соединение зубчатых колес.
73. Дифференциальные механизмы. Кинематический анализ.
74. Метод обращенного движения (теорема Виллиса).
75. Планетарные механизмы и их устройство.
76. Геометрический синтез соосных планетарных передач.
- 77 Дифференциал автомобиля.

Раздел 6. Привод механизмов

78. Подбор электродвигателя.
79. Типовая схема объемного гидро и пневмопривода.
80. Уравнение движения гидравлического механизма.
81. Определение геометрических параметров тормозного устройства (регулируемого дросселя) из условий воспроизведения заданного закона торможения.
82. Выбор типа привода.

Раздел 7. Основы теории машин-автоматов

83. Машины-автоматы и автоматические линии.
84. Классификация машин-автоматов.
85. Классификация автоматических линий.
86. Механические системы промышленных роботов. Основные понятия.
87. Структура манипуляторов.

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) – «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> – полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать – творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p>	<p>тестовые задания (31-40 баллов);</p> <p>индивидуальное задание (6-10 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену, (38-50 баллов);</p>
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> – <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений – <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию</p>	<p>тестовые задания (20-31 баллов);</p> <p>индивидуальное задание (5-6 баллов);</p> <p>вопросы к экзамену (25-37 баллов)</p>

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	и применять ее для решения большинства задач	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы – <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	<p>тестовые задания (14-20 баллов);</p> <p>индивидуальное задание (3-5 балла);</p> <p>вопросы к экзамену (18-24 балла)</p>
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> – <i>незнание</i> основных положений учебного материала – <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы – <i>невладение</i> методами практического применения основных положений <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>	<p>тестовые задания (0-14 баллов);</p> <p>индивидуальное задание (0-3 балла);</p> <p>вопросы к экзамену (0-17 баллов)</p>

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

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература:

1. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 65 с. — Режим доступа - <https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-mehanizmov-i-mashin-praktikum-415412#page/1>
2. Лачуга Ю.Ф. и др. Теория механизмов и машин. – М.:КолосС, 2006. – 304 с.
3. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Г. А. Тимофеев. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 429 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — Режим доступа - <https://www.biblio-online.ru/book/F771FB4F-F036-4B70-904E-9C461A6A5A9E>

7.2. Дополнительная литература:

1. Вульфсон, И. И. Теория механизмов и машин: расчет колебаний привода : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / И. И. Вульфсон, М. В. Преображенская, И. А.

Шарапин. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 170 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). Режим доступа - <https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-mehanizmov-i-mashin-raschet-kolebaniy-privoda-415214#page/1>

2. Попов С.А., Тимофеев Г.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. - М.: Высшая школа, 1999

3. Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ванаг. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 175 с.- Режим доступа - <https://biblio-online.ru/viewer/teoriya-mehanizmov-i-mashin-411686#page/1>

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Методические указания и задания на курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин» (методические указания)/ Ланцев В.Ю.// Мичуринск: ООО «НПЦ «БиоТехМаш», 2017. – 110 с.

2. Сборник инженерных задач и вопросов по дисциплине «Теория механизмов и машин» (Учебное пособие)/ Ланцев В.Ю.// Мичуринск: ООО «НПЦ «БиоТехМаш», 2008. - 34 с.

3. Микитянский В.В., Микитянская Л.М. Проектирование и исследование схем механизмов: Ч.1. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Учеб. пособие – Астрахань, 1997. – 175 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.

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

7.5.1 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 № 04-УТ/2024)

3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: 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 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
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)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
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>

7.5.4. 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)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное	АО «Лаборатория	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366	Сублицензионный договор с ООО

	обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Касперского» (Россия)		574/?sphrase_id=4151 65	«Софттекс» от 09.12.2024 № 6/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензио нное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 036410000081900001 2 срок действия: бессрочно
	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензио нное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензио нное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 036410000082300000 7 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagius.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензио нное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионны й договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распростра няемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распростра няемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

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

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-6 Способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ИД-2 _{ПК6} Уметь обмениваться данными, информацией и цифровым контентом посредством информационных технологий при решении профессиональных задач
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия		
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;	ИД-1 _{УК-6} Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.), для успешного выполнения порученной работы.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные занятия и самостоятельная работа обучающихся проводятся в аудиториях оснащенных следующим оборудованием:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных	1. Проектор Aser (инв. № 1101047434) 2. Ноутбук Samsung (инв. №
--	--

консультаций,текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/14)	1101044517) 3. Доска классная (инв. №2101060511); 4. Аудиовизуальные средства, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций,текущего контроля и промежуточной аттестации(г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/12)	1. Компьютер С-2000 (инв. №1101044526); 2. Шкаф закрыв. (инв. №1101040872); 3. Аудиовизуальные средства, плакатами дорожных, строительных и коммунальных машин.
Кабинет информатики (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/203)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045115); 2. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045114); 3. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045112); 4. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045121); 5. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045134); 6. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045133); 7. Компьютер Intel Seleron 2200 (инв. № 1101044550); 8. Компьютер Intel Core DUO 2200 (инв. № 1101044549); 9. Проектор (инв. № 1101044540); 10. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062312); 11. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062315); 12. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062314); 13. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062313); 14. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062311); 15. Плоттер HP Design Jet 510 24" (инв. № 341013400010); 16. Доска медиум (инв. № 2101041641); 17. Доска учебная (инв. № 2101043020); 18. Чертежная доска A2/S0213920 (инв. № 21013600719); Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом

	к ЭИОС университета. Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)	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.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению – 20.03.01 «Техносферная безопасность» от 25 мая 2020 г. № 680

Автор: профессор кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, д.т.н., доцент В.Ю. Ланцев.

Рецензент: профессор кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», д.т.н., профессор К.А. Манаенков

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 7 от 16 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 9 от 05 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением 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 транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 9 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 7 от 13 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 транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 13 от 5 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 транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 8 от 7 апреля 2025г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 года.

Оригинал документа хранится на кафедре транспортно-технологических машин и основ конструирования.