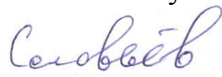


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра транспортно-технологических машин и основ конструирования

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

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета

С.В. Соловьев
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

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

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2023 г.

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Обеспечение подготовки бакалавров по основам 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 обучающимся 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.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория механизмов и машин» представляет собой дисциплину блока Б1 (Б1.О.12).

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах. Наиболее широко используются: математика, физика, теоретическая механика, начертательная геометрия инженерная графика, информатика.

Знания и навыки, приобретенные обучающимися при изучении дисциплины «Теория механизмов и машин», необходимы для освоения следующих дисциплин: детали машин и основы проектирования, метрология, стандартизация и сертификация, подъемно-транспортные машины, силовые агрегаты, основы расчета двигателей внутреннего сгорания.

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

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

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	ИД-1 _{УК-1} – Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии с поставленной задачей	Не умеет осуществлять сбор и обработку информации в соответствии	Не имеет четкого представления о принципах сбора и обработки	Знает основные принципы сбора и обработки информации	Осуществляет сбор и обработку информации в соответствии и с

информации, применять системный подход для решения поставленных задач		и с поставленной задачей	информации		поставленной задачей
	ИД-2 _{УК-1} – Анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности	Не может анализировать и систематизировать данные для принятия решений в различных сферах деятельности	Частично ориентируется в методах анализа и систематизации данных для принятия решений в различных сферах	Хорошо анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности	Отлично анализирует и систематизирует данные для принятия решений в различных сферах деятельности
	ИД-3 _{УК-1} – Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Не может выявить системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Слабо определяет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Хорошо определяет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы	Успешно определяет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы
	ИД-4 _{УК-1} - Анализирует возможные варианты решения поставленной задачи, критически оценивая их достоинства и недостатки	Не может рассмотреть возможные варианты решения задачи и оценить их достоинства и недостатки.	Слабо анализирует возможные варианты решения задачи, чтобы оценить их достоинства и недостатки.	Достаточно быстро анализирует возможные варианты решения задачи, четко оценивая их достоинства и недостатки.	Успешно анализирует возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования	ИД-1 _{ОПК-1} – Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения	Частично освоены умения применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования	Умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения	Свободно умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения

ия в профессиональной деятельности		задач профессиональной деятельности	ния для решения задач профессиональной деятельности	задач профессиональной деятельности	решения задач профессиональной деятельности
	ИД-2 _{ОПК-1} – Применяет естественнонаучные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет применять естественно научные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Частично освоены умения применять естественно научные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять естественно научные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности	Свободно умеет применять естественно научные и/или общеинженерные знания для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	ИД-1 _{ОПК-1} - Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности	Не владеет или в недостаточной степени владеет способностью в проведении измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности	Владеет в неполном объеме способностью в проведении измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности	Владеет способностью в проведении измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности	В полном объеме владеет способностью в проведении измерений и наблюдений в сфере профессиональной деятельности
	ИД-2 _{ОПК-1} – Обрабатывает и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний	Не может обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний	Слабо осуществляет обработку и представление экспериментальные данные и результаты испытаний	Хорошо осуществляет обработку и представление экспериментальные данные и результаты испытаний	Успешно осуществляет обработку и представление экспериментальные данные и результаты испытаний
	ИД-3 _{ОПК-1} – Применять методики проведения	Демонстрирует полное отсутствие или	Демонстрирует неполное соответствии	Демонстрирует частичное соответствии	Демонстрирует полное соответствии е знаний

	исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	недостаточное соответствие знаний методик проведения исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	е знаний методик проведения исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	е знаний методик проведения исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	методик проведения исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов
--	--	---	--	--	---

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 универсальных и общепрофессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ОПК-1	ОПК-3	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	-	2
Раздел 2. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов				
Тема 2.1. Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов	x	x	-	2
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	x	3
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	x	3
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.	-	x	x	2
Раздел 6. Привод механизмов				
Тема 6.1 Динамика приводов. Электропривод механизмов. Выбор типа приводов.	x	x	x	3
Раздел 7. Основы теории машин-автоматов				
Тема 1. Основы теории машин-автоматов	-	x	x	2
Тема 2. Промышленные роботы и манипуляторы	x	x	x	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 ак. часа.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения (4 семестр)	по заочной форме обучения 3 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем	64	24
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	24
лекции	32	8
практические занятия	32	16
Самостоятельная работа, в т.ч.	80	147
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	43	88
выполнение индивидуальных заданий	2	16
подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	7	15
подготовка к тестированию	4	4
курсовой проект	24	24
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	2	0,5	ОПК-1
1.2	Структурный анализ и синтез механизмов и основные виды механизмов	2	1	УК-1, ОПК-1
2	Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов			
2.1	Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов	4	2	УК-1, ОПК-1
3	Динамика механизмов и машин			
3.1	Кинетостатический (силовой) анализ механизмов	4	1,5	ОПК-1, ОПК-3
3.2	Движение механизмов под действием заданных сил	2	-	ОПК-1, ОПК-3
3.3	Уравновешивание машины на фундаменте. Уравновешивание роторов. Уравновешивание рычажных механизмов	2	1	УК-1, ОПК-1, ОПК-3
3.4	Учет сил трения в механизмах машины.	2	-	ОПК-1,

	Коэффициенты полезного действия (КПД) механизмов.			ОПК-3
4	Колебания в механизмах			
4.1	Вибрация. Виброактивность и виброзащита. Динамическое гашение колебаний. Вибрационные транспортеры	2	-	УК-1, ОПК-1, ОПК-3
5	Синтез механизмов			
5.1	Общие методы синтеза механизмов. Синтез рычажных механизмов	2	1	ОПК-1, ОПК-3
5.2	Синтез кулачковых механизмов	2	-	ОПК-1, ОПК-3
5.3	Синтез передаточных механизмов. Качественные показатели. Передаточные функции механизмов.	2	1	ОПК-1, ОПК-3
6	Привод механизмов			
6.1	Динамика приводов. Электропривод механизмов. Выбор типа приводов.	2	-	УК-1, ОПК-1, ОПК-3
7	Основы теории машин-автоматов			
7.1	Основы теории машин-автоматов	2	-	УК-1, ОПК-1, ОПК-3
7.2	Промышленные роботы и манипуляторы	2	-	ОПК-1, ОПК-3
ИТОГО		32	8	

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 Ассур, структурные формулы и класс механизмов	2	2	УК-1, ОПК-1
2	Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов			
2.1	Построение планов положений, планов скоростей, планов ускорений механизмов; построение кинематических диаграмм	4	4	УК-1, ОПК-1
2.2	Составление структурных схем механизмов и кинематическое исследование плоских рычажных механизмов на ЭВМ (система автоматизированного расчета и проектирования рычажных механизмов произвольной структуры).	4	-	УК-1, ОПК-1
3	Динамика механизмов и машин			
3.1	Решение задач динамики, определение режимов движения механизмов	2	2	ОПК-1, ОПК-3
3.2	Решение задач динамики, определение режимов движения механизмов на ЭВМ	2	2	ОПК-1, ОПК-3
3.3	Расчёт ведущего звена, определение	2	2	ОПК-1, ОПК-3

	уравновешивающей силы и уравновешивающего момента по теореме Жуковского о «жёстком рычаге»			
3.4	Уравновешивание машины на фундаменте. Уравновешивание роторов. Уравновешивание рычажных механизмов	4	-	УК-1, ОПК-1, ОПК-3
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).	4	-	ОПК-1, ОПК-3
5.2	Определение передаточного отношения сложных зубчатых механизмов с неподвижными осями вращения, расчёт передаточного отношения планетарных механизмов.	4	4	ОПК-1, ОПК-3
5.3	Расчет зубчатого зацепления на ЭВМ (система автоматизированного синтеза зубчатых зацеплений и зубчатых механизмов) (интерактивная).	4	-	ОПК-1, ОПК-3
ИТОГО		32	16	

4.4 Лабораторные работы

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)	8	10
	выполнение индивидуальных заданий	-	1
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	1	2
	подготовка к тестированию	0,5	0,5
	выполнение курсового проекта	4	4
Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	10
	выполнение индивидуальных заданий	-	2
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	1	2
	подготовка к тестированию	1	1
	выполнение курсового проекта	6	6
Динамика	проработка учебного материала по	6	16

механизмов и машин	дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
	выполнение индивидуальных заданий	-	4
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	2	4
	подготовка к тестированию	1	1
	выполнение курсового проекта	8	8
Колебания в механизмах	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	10
	выполнение индивидуальных заданий	-	3
	подготовка к тестированию	0,5	0,5
Синтез механизмов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	12
	выполнение индивидуальных заданий	-	4
	подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам	3	7
	подготовка к тестированию	1	1
	выполнение курсового проекта	6	6
Привод механизмов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	10
	выполнение индивидуальных заданий	1	1
Основы теории машин-автоматов	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	8
	выполнение индивидуальных заданий	1	1
ИТОГО		80	147

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

1. Методические указания и задания на курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин»/ Ланцев В.Ю. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2021 – 110 с.

2. Сборник инженерных задач и вопросов по дисциплине «Теория механизмов и машин» (Учебное пособие)/ Ланцев В.Ю. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2020. - 42 с.

4.6 Выполнение курсового проекта

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 сенового пресса;
- проектирование и исследование механизмов гусеничного трактора;
- проектирование и исследование механизмов строгального станка;
- проектирование и исследование механизмов прошивного пресса;
- 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 представленные в методических указаниях по выполнению курсового проекта (работы) по дисциплине «Теория механизмов и машин».

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Структура механизмов

История развития науки о механизмах. Место теории механизмов и машин (ТММ) среди других общенаучных, инженерных 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 Ассур). Классификация механизмов по Ассур. 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. Аналогии 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.

Уравнивание машины на фундаменте. Уравнивание роторов. Уравнивание рычажных механизмов.

Влияние неуравновешенных сил в машине на ее опоры и фундамент. Задача об уравнивании масс. Метод главных точек. Уравнивание механизмов методами подбора масс звеньев и подбора кинематической схемы механизма. Уравнивание механизмов способом установки уравнивающих 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. Центральной 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	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 «Теория механизмов и машин»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Структура механизмов	УК-1, ОПК-1	тестовые задания	45
			темы рефератов	2
			вопросы для экзамена	8
2	Кинематический анализ и синтез плоских рычажных механизмов	УК-1, ОПК-1	тестовые задания	40
			темы рефератов	2
			вопросы для экзамена	9
3	Динамика механизмов и машин	УК-1, ОПК-1, ОПК-3	тестовые задания	50
			темы рефератов	4
			вопросы для экзамена	32
4	Колебания в механизмах	УК-1, ОПК-1, ОПК-3	тестовые задания	5
			темы рефератов	2
			вопросы для экзамена	9
5	Синтез механизмов	ОПК-1, ОПК-3	тестовые задания	40
			темы рефератов	4
			вопросы для экзамена	19
6	Привод механизмов	УК-1, ОПК-1, ОПК-3	тестовые задания	10
			темы рефератов	2
			вопросы для экзамена	5
7	Основы теории машин-автоматов	УК-1, ОПК-1, ОПК-3	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 уравновешивающей силы.
26. Влияние неуравновешенных сил в машине на ее опоры и фундамент.
27. Задача об уравновешивании масс.
28. Уравновешивание массы, движущейся в плоскости.
29. Уравновешивание массы, вращающейся вокруг неподвижной оси.
30. Уравновешивание механизмов методом подбора масс звеньев и подбор кинематической схемы механизма.
31. Уравновешивание механизмов способом установки уравновешивающих приспособлений: уравновешивание вращающихся масс.
32. Уравновешивание механизмов способом установки уравновешивающих приспособлений: уравновешивание 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 кинематической 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); индивидуальное задание (6-10 баллов); 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 и применять ее для решения большинства задач</p>	<p>тестовые задания (20-31 баллов); индивидуальное задание (5-6 баллов); вопросы к экзамену (25-37 баллов)</p>
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 использование 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); индивидуальное задание (3-5 балла); вопросы к экзамену (18-24 балла)</p>
Низкий (допороговый)	– <i>незнание</i> основных положений	тестовые задания

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
(компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	учебного материала – <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы – <i>невладение</i> методами практического применения основных положений На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию	(0-14 баллов); индивидуальное задание (0-3 балла); вопросы к экзамену (0-17 баллов)

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 учебная литература:

1. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 65 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9972-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/415412>

2. Лачуга Ю.Ф. и др. Теория механизмов и машин. – М.:КолосС, 2023. – 304 с.

3 Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебник и практикум для вузов / Г. А. Тимофеев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12245-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510455> (дата обращения: 28.06.2023).

7.2. Дополнительная учебная 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., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 170 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05120-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/415214>

2 Леонов, И. В. Теория механизмов и машин. Основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности : учебник для академического бакалавриата / И. В. Леонов, Д. И. Леонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 239 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00882-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/412472>

3. Попов С.А., Тимофеев Г.А. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. - М.: Высшая школа, 1999.-350с.

4 Чусовитин, Н. А. Теория механизмов и машин : учебное пособие для академического бакалавриата / Н. А. Чусовитин, В. П. Гилета, Ю. В. Ваняг. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 175 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN

978-5-534-06421-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://bibli-online.ru/bcode/411686>

5. Капустин, А. В. Теория механизмов и машин. Практикум : учебное пособие для вузов / А. В. Капустин, Ю. Д. Нагибин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 65 с. — ISBN 978-5-534-17166-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532492> (дата обращения: 28.06.2023).

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Методические указания и задания на курсовой проект по дисциплине «Теория механизмов и машин»/ Ланцев В.Ю. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2021 – 110 с.

2. Сборник инженерных задач и вопросов по дисциплине «Теория механизмов и машин» (Учебное пособие)/ Ланцев В.Ю. Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2020. - 42 с.

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

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

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

7.4.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7.4.2. Информационные справочные системы

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

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

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

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

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

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

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

5. 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/?sp_hrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023

3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sp_hrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 036410000081900001 2 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sp_hrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяем ое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяем ое	-	-
7	Компас 3D	Общество с ограниченной ответственностью «АСКОН- СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВА НИЯ»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/302046/?sp_hrase_id=3128090	Контракт от 17.06.2014 г. Лицензионный договор №2778Л/14- А от 01.07.2014 г.
8	APM Multiphysics, 19	Общество с ограниченной ответственностью Научно- технический центр "АПМ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306317/?sp_hrase_id=3128111	Лицензионное соглашение №4799 от 05.04.2023г.

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. <http://apm.ru/> - инженерные расчеты для машиностроения и строительства
3. <http://tflex.ru/> - системы автоматизированного проектирования
4. <http://solidworks.ru/> - системы автоматизированного проектирования
5. <https://ascon.ru/> - инженерное программное обеспечение

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru

6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello
<http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИД К
1.	Облачные технологии	Лекции	УК-1	ИД-1 _{УК-1} ИД-2 _{УК-1} ИД-3 _{УК-1} ИД-4 _{УК-1}

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/14)	1. Проектор Aser (инв. № 1101047434) 2. Ноутбук Samsung (инв. № 1101044517) 3. Доска классная (инв. №2101060511); 4. Аудиовизуальные средства, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/14)	1. Компьютер С-2000 (инв. №1101044526); 2. Шкаф закрыт. (инв. №1101040872); 3. Аудиовизуальные средства, плакатами	1. Microsoft Windows XP (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).


<p>консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/12)</p>	<p>дорожных, строительных и коммунальных машин.</p>	
<p>Кабинет информатики (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/203)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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 Care 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); 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная).

	<p>16. Доска медиум (инв. № 2101041641); 17. Доска учебная (инв. № 2101043020); 18. Чертежная доска А2/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.</p>	
<p>Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)</p>	<p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	<p>1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС). 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023). 5. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024). 6. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022).</p>


Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета. С использованием лицензионных компьютерных программ: АРМ Winmachine, Компас-15 и другие.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 916 от 07 августа 2020 г.

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

 /В.Ю. Ланцев/
подпись расшифровка

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

 /К.А. Манаенков /
подпись расшифровка

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 № 13 от «08» 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 №12 от 30 июня 2021 г.

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 № 11 от «06» июня 2023 г.

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

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 г.