

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)
КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
(наименование дисциплины)

Направление подготовки – 23.03.03 Эксплуатация транспорт-
но-технологических машин и комплексов

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

Квалификация - бакалавр

Мичуринск, 2025 г.

1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины заключается в формировании у выпускника комплекса знаний и практических навыков применения специализированных программ средств автоматизированного расчета и проектирования средств измерений, машин, механизмов и конструкций.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучить классификацию систем автоматизированного проектирования и расчета (САПР);
- изучить основные возможности современных систем, как российского производства так и зарубежного;
- приобрести навыки работы с пакетом прикладных программ АРМ WinMachine.
- освоить основные методы и средства систем автоматизированного проектирования: создания графических моделей и изображений;

Использование информационных технологий при организации работы и технического обслуживания позволяет более грамотно организовать работу и техническое обслуживание машин, сократить удельные затраты на ремонт машин и восстановления деталей, обеспечить высокую работоспособность и сохранность машин и оборудования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Компьютерные технологии проектирования» относится к дисциплинам по выбору Б1.0.41. Полученные знания и умения могут применяться при выполнении и проверке расчетно-графических работ, курсовых проектов и работ по общепрофессиональным дисциплинам. Компьютерные технологии проектирования опираются на умения, полученные в ходе изучения курса информатики.

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование общепрофессиональных компетенций:

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-6. Способность участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-4. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении	ИД-1 _{ОПК-4} – Выбирает современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Не может эффективно выбирать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Не достаточно четко выбирает современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знает основные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знает современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности
	ИД-2 _{ОПК-4} – Использует информационные технологии и про-	Не может эффективно использовать информаци-	Использует ограниченный класс программных	В достаточной степени может использовать ин-	Успешно использовать современные информаци-

	граммные средства при решении задач профессиональной деятельности	онные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	средств при решении задач профессиональной деятельности	формационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности	онные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ИД-1 _{ОПК-6} – Разрабатывает техническую документацию связанную с профессиональной деятельностью	Не умеет разрабатывать техническую документацию связанную с профессиональной деятельностью	Не достаточно четко разрабатывает техническую документацию связанную с профессиональной деятельностью	Владеет способностью разрабатывать техническую документацию связанную с профессиональной деятельностью	В полном объеме владеет способностью разрабатывать техническую документацию связанную с профессиональной деятельностью на современном уровне
	ИД-2 _{ОПК-6} – Применяет стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности	Не умеет применять стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности	Не в полном объеме умеет применять стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности	Применяет стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности	Использует современные базы данных и применяет стандарты, нормы и правила в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- классификацию программ САПР;
- структуру и возможности системы автоматизированного проектирования и расчета APM WinMachine;
- возможности CAD систем;
- возможности САМ систем;
- принципы моделирования и прототипирования;
- приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов;

уметь:

- выполнять проектировочные и проверочные расчеты в следующих модулях APM WinMachine:
 - APM WinBeam. Модуль расчета балочных элементов.
 - APM WinTrans. Проектирование и расчет механических передач.
 - APM WinShaft. Проектирование и расчет валов и осей.
 - APM winDrive Проектирование редукторов
 - APM WinJoint. Проектирование и расчет разъемных и неразъемных соединений
 - APM Struktur. Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

владеть:

- методами введения исходных данных в диалоговые окна;
- составлением расчетных схем;

- анализом полученных результатов.

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

Разделы, темы дисциплины	Компетенции		Общее колич. компетен.
	ОПК-4	ОПК-6	
Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирования			
Тема 1 Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии	-	+	1
Тема 2 Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей.	+	+	2
Тема 3 Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.	+	+	2
Тема 4 Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.	+	+	2
Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования			
Тема 5 Моделирование и прототипирование	+	+	2
Тема 6 Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов	+	+	2
Тема 7 Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser.	+	+	2

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 акад. часа).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак.часов	
	по очной форме обучения (2 семестр)	по заочной форме обучения (2 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа	28	14
Аудиторные занятия	28	14
лекции	14	6
лабораторные работы	14	8
Самостоятельная работа	44	54
проработка учебного материала по дисциплине	31	44
расчетно-графическая работа	13	10
Контроль	-	4
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирования				

1	Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии	3	2	ОПК-4
2	Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей.	2		ОПК-4, ОПК-6
3	Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.	2	2	ОПК-4, ОПК-6
4	Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.	2		ОПК-4, ОПК-6
Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования				
5	Моделирование и прототипирование	2	2	ОПК-4, ОПК-6
6	Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов	2		ОПК-4, ОПК-6
7	Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser.	1		ОПК-4, ОПК-6
ИТОГО		14	6	

4.3. Лабораторные работы

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирования				
1	APM WinBeam. Модуль расчета балочных элементов.	2	1	ОПК-4, ОПК-6
2	APM WinTrans. Проектирование и расчет механических передач.	1	1	ОПК-4, ОПК-6
3	APM WinShaft. Проектирование и расчет валов и осей.	1	1	ОПК-4, ОПК-6
4	APM winDrive Проектирование редукторов	2	1	ОПК-4, ОПК-6
5	APM WinJoint. Проектирование и расчет разъемных и неразъемных соединений	2	1	ОПК-4, ОПК-6
6	Выполнение чертежей в системе Компас 3D.	4	2	ОПК-4, ОПК-6
7	Выполнение 3D моделей в системе Компас 3D.	2	1	ОПК-4, ОПК-6
ИТОГО		14	8	

4.4 Практические занятия

Не предусмотрены

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем ак. часов	
		очная форма	заочная форма

		обуче- ния	обуче- ния
Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирования			
Тема 1 Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии	проработка учебного материала по дисциплине	5	6
Тема 2 Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей.	проработка учебного материала по дисциплине	5	6
	расчетно-графическая работа	6	4
Тема 3 Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.	проработка учебного материала по дисциплине	5	6
Тема 4 Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.	проработка учебного материала по дисциплине	5	6
Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования			
Тема 5 Моделирование и прототипирование	проработка учебного материала по дисциплине	5	6
	расчетно-графическая работа	7	6
Тема 6 Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов	проработка учебного материала по дисциплине	4	6
Тема 7 Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser.	проработка учебного материала по дисциплине	2	8
ИТОГО		44	54

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

1. Колдин М.С. Учебно-методический комплекс дисциплины «Компьютерные технологии проектирования». Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2020.

4.6. Расчетно-графические работы

РГР №1 Проектирование и расчет деталей редуктора

Задание:

1. Рассчитать механическую передачу.
2. Спроектировать и рассчитать ведомый вал.
3. Подобрать подшипники.
4. Проверить соединение зубчатого колеса и муфты с валом.

РГР №2 Выполнение чертежа детали

Выполнить чертеж и 3D модель в программе Компас 3D.

4.7 Содержание разделов дисциплины

1 Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии

Что такое САПР. Классификация программ САПР. Ведущие программы, использующиеся по всему миру. Примеры CAD, CAM, CAE систем. Обзор библиотек основных математических функций для описания 3-х мерных элементов (ядер геометрического мо-

делирования). Основные понятия о ядре, классификация ядер и их примеры. Концепция CALS технологий. Базовые принципы CALS. Базовые управленческие технологии.

2 Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей

Состав компьютерного пакета **APM WinMachine**. Сфера применения. Основные особенности расчета. Результаты расчета.

3 Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. SolidWorks. AutoCad

Предназначение CAD систем. Параметрическое и непараметрическое построение чертежей. 3-х мерное моделирование. Сравнение программных продуктов.

4 Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran

Предназначение CAM систем. Обзор возможностей некоторых систем.

5 Моделирование и прототипирование

Необходимость создания физической модели. Традиционный способ создания моделей и быстрое прототипирование. Технологии, применяемые в PR-системах.

6 Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов

Область применения метода конечных элементов. Виды конечных элементов. Физические основы метода конечных элементов.

7 Обзор CAE систем. ANSYS Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser

Предназначение CAE систем. Обзор возможностей наиболее распространенных программных продуктов.

5 Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал, плакаты
Лабораторные занятия	Защиты расчетно-графических работ
Самостоятельная работа	рефераты

6 Оценочные средства дисциплины

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, – комплект заданий, сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Компьютерные технологии проектирования»

Раздел дисциплины	Код кон- тролируемой компетен- ции	Оценочное средство	
		наименование	кол-во
Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирова- ния			
Тема 1 Введение. Классификация про- грамм САПР. Обзор ядер геометриче- ского моделирования. CALS технологии	ОПК-4	вопросы для зачета	3
Тема 2 Система APM WinMachine. Об- зор модулей и возможностей.	ОПК-4, ОПК-6	расчет- но-графическая работа	1
		вопросы для зачета	1

Тема 3 Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.	ОПК-4, ОПК-6	вопросы для зачета	1
Тема 4 Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.	ОПК-4, ОПК-6	вопросы для зачета	1
Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования			
Тема 5 Моделирование и прототипирование	ОПК-4, ОПК-6	расчетно-графическая работа	1
		вопросы для зачета	2
Тема 6 Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов	ОПК-4, ОПК-6	вопросы для зачета	1
Тема 7 Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. <u>Euler</u> . Part/Mold Adviser.	ОПК-4, ОПК-6	вопросы для зачета	1

Форма контроля – текущий контроль, защита расчетно-графических работ (максимальная рейтинговая оценка за 1 РГР – 25 баллов), зачет (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов).

6.2 Перечень вопросов для зачета

Раздел 1 Структура и программные модули систем автоматизированного проектирования

1. Классификация САПР. Примеры ОПК-4
2. Что означают понятия системы низкого, среднего и высокого уровня. Примеры.

ОПК-4

3. Геометрическое ядро. Классификация. Примеры. ОПК-4
4. Системы САД. Определение. Назначения. Примеры. Критерии выбора. ОПК-4,

ОПК-6

5. Параметрическое и непараметрическое моделирование и черчение. Различия.

Критерии выбора. ОПК-4, ОПК-6

6. Системы САМ. Определение. Назначения. Примеры. ОПК-4, ОПК-6

Раздел 2 Основы инженерного компьютерного проектирования

7. Прототипирование. Классификация. Основные принципы работы. ОПК-4, ОПК-6

8. Сквозное проектирование. ОПК-4, ОПК-6

9. Системы САЕ. Определение. Назначения. Примеры. ОПК-4, ОПК-6

10. Использование метода конечных элементов. Основные типы конечных элементов. ОПК-4, ОПК-6

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	– 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	РГР (40-50 баллов); вопросы к зачету, (35-50 баллов)

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач	
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	– <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 На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач	РГР (25-39 баллов); вопросы к зачету, (25-35 баллов)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	– <i>поверхностное 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 На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач	РГР (17-24 баллов); вопросы к зачету, (18-25 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	– <i>незнание</i> основных положений учебного материала – <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использование 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	РГР (0-17 баллов); вопросы к зачету, (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

7.1 Основная учебная литература:

1. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 297 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01255-2.
<https://biblio-online.ru/book/69B7DCC2-98A7-4367-9F26-07D7C339F64E>

2. Черткова, Е. А. Компьютерные технологии обучения : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 250 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07491-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513395>

7.2 Дополнительная учебная литература:

1. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общ. ред. Р. Р. Анамовой, С. А. Леонову, Н. В. Пшеничнову. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 246 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-8262-6. <https://biblio-online.ru/book/107A0741-9AF2-44D6-B133-DE3F99AA33CA>
2. Шелофаст В.В. Основы проектирования машин. — М.: Изд. АПМ, 2004.-240с.
3. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02957-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513027>

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Колдин М.С. Учебно-методический комплекс дисциплины «Компьютерные технологии проектирования». Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2020.

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

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

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

7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «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>) (дого-

вор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

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

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

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.4.3. 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>

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)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
	МойОфис Стандартный - Офисный пакет	ООО «Новые облачные техно-	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 №

	для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	логии» (Россия)		2698444	0364100000819000012 срок действия: бес- срочно
	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензи- онное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес- срочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензи- онное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес- срочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензи- онное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-
	Компас 3D	Общество с ограниченной ответственностью «АС-КОН-СИСТЕМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»	Лицензи- онное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/302046/?sphrase_id=3128090	Контракт от 17.06.2014 г. Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014 г.
	APM Multiphysics, 19	Общество с ограниченной ответственностью Научно-технический центр "АПМ"	Лицензи- онное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306317/?sphrase_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. 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>

7.4.7. 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	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1ОПК-4 – Выбирает современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности ИД-2ОПК-4 – Использует информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности

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, Office Professional (Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно) 2. Мой Офис Стандартный -Офисный пакет для работы с доку-

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.	ментами и почтой (Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бес-срочно) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024) 4. Операционная система «Альт Образование» (Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бес-срочно) 5. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 6. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024) 7. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и
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 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); 16. Доска медиум (инв. № 2101041641); 17. Доска учебная (инв. № 2101043020); 18. Чертежная доска A2/S0213920 (инв. № 21013600719); Компьютерная техника подклю-чена к сети «Интернет» и обеспе-	

	чена доступом к ЭИОС университета. Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.	«Колос-с. Сельское хозяйство» (https://rucont.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
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.	

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.

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.

Авторы Колдин М.С. – доцент кафедры «Транспортно-технологические машины и основы конструирования», к.т.н.

старший преподаватель кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, к.т.н., А.А. Земляной

Рецензент: Манаенков К.А.
профессор кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, д.т.н., профессор

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.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 9 от 9 апреля 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ. Протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета.

Протокол № 09 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 2025

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ. Протокол № 8 от 14 апреля 2025

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета.

Протокол № 8 от 23 апреля 2025 года.

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