


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. Соловьёв  
«22» июня 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ**

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация - бакалавр

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения данной дисциплины являются формирование у обучающихся профессиональных знаний, умений и практических навыков по устройству деталей и узлов машин и механизмов, расчету основных параметров, порядку настройки их на заданные режимы работы; систематизация знаний по конструкциям, области применения и безопасной эксплуатации машин.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, соответствует следующему профессиональному стандарту: 40.177 - Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2016 г. № 591н “Об утверждении профессионального стандарта “Специалист по экологической безопасности (в промышленности)”

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Согласно учебному плану по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность дисциплина «Детали машин и основы конструирования» относится к Блоку 1. «Дисциплины (модули)», Вариативная часть, (Б1.В.08).

Курс базируется на общенаучных и общетехнических дисциплинах, таких как: «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия. Инженерная графика». В свою очередь данная дисциплина взаимосвязана с такими дисциплинами как «Метрология», «Подъемно-транспортные машины», «Проектирование автоматических систем контроля», «Диагностика автотранспортных средств», а также является базой для прохождения производственной практики.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции:

Трудовая функция - Проведение периодических проверок соблюдения технологических режимов, связанных с загрязнением окружающей среды в организации А/04.5

Трудовые действия -Проверка технологических режимов оборудования, являющегося источником загрязнения окружающей среды

Трудовая функция -Контроль соблюдения технологических режимов природоохранных объектов организации, анализ их работы, контроль обеспечения нормативного состояния окружающей среды в районе расположения организации А/01.5

Трудовые действия -Анализ эффективности работы природоохранных объектов, очистных и защитных сооружений организации и их соответствия требованиям нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды

Трудовая функция - Подготовка необходимых материалов по проведению производственного экологического контроля А/02.5

Трудовые действия - Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников

Трудовые действия - Производить инвентаризацию выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций

ПК-2 способностью разрабатывать и использовать графическую документацию

ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности

ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

Планируемые результаты обучения (показатели освоения)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый), компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ПК-2 ЗНАТЬ: особенности разработки и использования графической документации в области профессиональной деятельности; использование компьютерных программ с целью разработки соответствующей проектно-конструкторской документации в области техносферной безопасности; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; основные критерии работоспособности деталей машин и виды отказов; основные возможности и особенности программных средств автоматизированных систем проектирования.	Допускает существенные ошибки и обладает фрагментарным и знаниями в особенностях разработки и использования графической документации в области профессиональной деятельности; использование компьютерных программ с целью разработки соответствующей проектно-конструкторской документации в области техносферной безопасности; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; основные критерии работоспособности деталей машин и виды отказов; основные возможности и особенности программных средств автоматизирован	Частичное знание в особенностях разработки и использования графической документации в области профессиональной деятельности; использование компьютерных программ с целью разработки соответствующей проектно-конструкторской документации в области техносферной безопасности; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; основные критерии работоспособности деталей машин и виды отказов; основные возможности и особенности программных средств автоматизированных систем проектирования.	Успешное, но не систематическое знание в особенностях разработки и использования графической документации в области профессиональной деятельности; использование компьютерных программ с целью разработки соответствующей проектно-конструкторской документации в области техносферной безопасности; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; основные критерии работоспособности и деталей машин и виды отказов; основные возможности и особенности программных средств автоматизированных систем проектирования.	Полностью успешное знание в особенностях разработки и использования графической документации в области профессиональной деятельности; использование компьютерных программ с целью разработки соответствующей проектно-конструкторской документации в области техносферной безопасности; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; основные критерии работоспособности и деталей машин и виды отказов; основные возможности и особенности программных средств автоматизированных систем проектирования

	ных систем проектирования.			
<p>УМЕТЬ:</p> <p>разрабатывать новые виды систем защиты человека и среды обитания с использованием графической документации; выполнять конструкторские разработки, соблюдать при разработке установленные требования; подтверждать соответствие продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам.</p>	<p>Полное отсутствие либо фрагментарное умение разрабатывать новые виды систем защиты человека и среды обитания с использованием графической документации; выполнять конструкторские разработки, соблюдать при разработке установленные требования; подтверждать соответствие продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам.</p>	<p>Частично освоенное умение разрабатывать новые виды систем защиты человека и среды обитания с использованием графической документации; выполнять конструкторские разработки, соблюдать при разработке установленные требования; подтверждать соответствие продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам.</p>	<p>В целом успешное, но не систематически проявляющееся умение разрабатывать новые виды систем защиты человека и среды обитания с использованием графической документации; выполнять конструкторские разработки, соблюдать при разработке установленные требования; подтверждать соответствие продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам.</p>	<p>Полностью успешное умение разрабатывать новые виды систем защиты человека и среды обитания с использованием графической документации; выполнять конструкторские разработки, соблюдать при разработке установленные требования; подтверждать соответствие продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям; самостоятельно конструировать узлы машин общего назначения по заданным выходным параметрам.</p>
<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>навыками разработки и анализа графической документации, методами описания и представления в сфере профессиональной деятельности; навыками использования информационных технологий с целью обеспечения безопасности; навыками проведения</p>	<p>Фрагментарное применение навыков разработки и анализа графической документации, методами описания и представления в сфере профессиональной деятельности; навыками использования информационных технологий с целью обеспечения безопасности; навыками проведения</p>	<p>Частичное применение навыков разработки и анализа графической документации, методами описания и представления в сфере профессиональной деятельности; навыками использования информационных технологий с целью обеспечения безопасности;</p>	<p>Успешное, но не систематическое применение навыков разработки и анализа графической документации, методами описания и представления в сфере профессиональной деятельности; навыками использования информационных технологий с целью обеспечения</p>	<p>Полностью успешное применение навыков разработки и анализа графической документации, методами описания и представления в сфере профессиональной деятельности; навыками использования информационных технологий с целью обеспечения</p>

<p>метрологической и нормативной экспертизы документации; навыками работы со средствами автоматизированного проектирования на базе современных САПР; опытом выполнения непараметрических эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц с использованием автоматизированных систем проектирования.</p>	<p>метрологической и нормативной экспертизы документации; навыками работы со средствами автоматизированного проектирования на базе современных САПР; опытом выполнения непараметрических эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц с использованием автоматизированных систем проектирования.</p>	<p>навыками проведения метрологической и нормативной экспертизы документации; навыками работы со средствами автоматизированного проектирования на базе современных САПР; опытом выполнения непараметрических эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц с использованием автоматизированных систем проектирования.</p>	<p>безопасности; навыками проведения метрологической и нормативной экспертизы документации; навыками работы со средствами автоматизированного проектирования на базе современных САПР; опытом выполнения непараметрических эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц с использованием автоматизированных систем проектирования.</p>	<p>безопасности; навыками проведения метрологической и нормативной экспертизы документации; навыками работы со средствами автоматизированного проектирования на базе современных САПР; опытом выполнения непараметрических эскизов, чертежей деталей и сборочных единиц с использованием автоматизированных систем проектирования.</p>
<p>ПК-4 ЗНАТЬ: технологические цели, теоретические основы и инженерные задачи основных процессов различных пищевых производств; основы и этапы проектирования узлов и деталей машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования на базе современных САПР; устройство, принцип работы машин и оборудования; режимы работы узлов и настройки в зависимости от обрабатываемого</p>	<p>Допускает существенные ошибки и обладает фрагментарными знаниями в технологических целях, теоретических основах и инженерных задач основных процессов различных пищевых производств; основах и этапах проектирования узлов и деталей машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования на базе современных САПР; устройство, принцип работы машин и оборудования; режи-</p>	<p>Частичное знание в технологических целях, теоретических основах и инженерных задач основных процессов различных пищевых производств; основах и этапах проектирования узлов и деталей машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования на базе современных САПР; устройство, принцип работы машин и оборудования; режимах работы</p>	<p>Успешное, но не систематическое знание в технологических целях, теоретических основах и инженерных задач основных процессов различных пищевых производств; основах и этапах проектирования узлов и деталей машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования на базе современных САПР; устройство, принцип работы машин и оборудования;</p>	<p>Полностью успешное знание в технологических целях, теоретических основах и инженерных задач основных процессов различных пищевых производств; основах и этапах проектирования узлов и деталей машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования на базе современных САПР; устройство, принцип работы машин и оборудования;</p>

материала; законы распределения времени безотказной работы элементов.	мак работы узлов и настройки в зависимости от обрабатываемого материала; законах распределения времени безотказной работы элементов.	узлов и настройки в зависимости от обрабатываемого материала; законах распределения времени безотказной работы элементов.	режимах работы узлов и настройки в зависимости от обрабатываемого материала; законах распределения времени безотказной работы элементов.	режимах работы узлов и настройки в зависимости от обрабатываемого материала; законах распределения времени безотказной работы элементов..
УМЕТЬ: выбирать и проектировать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда, экологии; обоснованно применять системы машин и оборудования в технологическом процессе при обслуживании животных; рассчитывать надежность технических систем с учетом их структуры и старения элементов;	Полное отсутствие либо фрагментарное умение выбирать и проектировать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда, экологии; обоснованно применять системы машин и оборудования в технологическом процессе при обслуживании животных; рассчитывать надежность технических систем с учетом их структуры и старения элементов;	Частично освоенное умение выбирать и проектировать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда, экологии; обоснованно применять системы машин и оборудования в технологическом процессе при обслуживании животных; рассчитывать надежность технических систем с учетом их структуры и старения элементов;	В целом успешное, но не систематически проявляющееся умение выбирать и проектировать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда, экологии; обоснованно применять системы машин и оборудования в технологическом процессе при обслуживании животных; рассчитывать надежность технических систем с учетом их структуры и старения элементов;	Полностью успешное умение выбирать и проектировать современные аппараты и машины, в наибольшей степени отвечающие особенностям технологического процесса; учитывать при конструировании требования технологичности, экономичности, ремонтпригодности, стандартизации, промышленной эстетики, унификации машин, охраны труда, экологии; обоснованно применять системы машин и оборудования в технологическом процессе при обслуживании животных; рассчитывать надежность технических систем с учетом их структуры и старения элементов;
ВЛАДЕТЬ: навыками расчета	Фрагментарное применение	Частичное применение	Успешное, но не систематическое	Полностью успешное

<p>процессов, аппаратов и машин, используемые для проведения этих процессов; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; инженерных расчетов машин и оборудования в животноводстве; грамотно оценивать техногенный риск, заложенный в представленный на экспертизу проект.</p>	<p>навыков расчета процессов, аппаратов и машин, используемые для проведения этих процессов; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; инженерных расчетов машин и оборудования в животноводстве; грамотно оценивать техногенный риск, заложенный в представленный на экспертизу проект.</p>	<p>навыков расчета процессов, аппаратов и машин, используемые для проведения этих процессов; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; инженерных расчетов машин и оборудования в животноводстве; грамотно оценивать техногенный риск, заложенный в представленный на экспертизу проект..</p>	<p>применение навыков расчета процессов, аппаратов и машин, используемые для проведения этих процессов; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; инженерных расчетов машин и оборудования в животноводстве; грамотно оценивать техногенный риск, заложенный в представленный на экспертизу проект..</p>	<p>применение навыков расчета процессов, аппаратов и машин, используемые для проведения этих процессов; выбирать наиболее подходящие материалы для деталей машин и рационально их использовать; выполнять расчеты деталей и узлов машин, пользуясь справочной литературой и стандартами; инженерных расчетов машин и оборудования в животноводстве; грамотно оценивать техногенный риск, заложенный в представленный на экспертизу проект..</p>
<p>ПК-22 ЗНАТЬ: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной</p>	<p>Допускает существенные ошибки и обладает фрагментарными знаниями в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических ме-</p>	<p>Частичное знание в понятийном аппарате в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики,</p>	<p>Успешное, но не систематическое знание в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических</p>	<p>Полностью успешное знание в основных понятиях и методах математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций ком-</p>

<p>переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационным и материалами</p>	<p>тодов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического</p>	<p>статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры</p>	<p>методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей;</p>	<p>плексной переменной; законы трения и методы решения задач с учетом сил трения; кинематические характеристики точки; принципы работы современных механизмов и машин, их взаимодействие в машине; основные физические свойства, общие законы статики, кинематики и динамики рабочих жидкостей и газообразных сред; основные законы, теоремы и принципы электротехники и электроники, основы теории электрических и магнитных цепей; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых элементов различных конструкций, связанных с пожарной безопасностью; конструкцию, принципы работы, регулировочные параметры тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами задач</p>
---	--	---	---	---



	состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами	тракторов и автомобилей; правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами	правила техники безопасности при проверке технического состояния автомобиля и обращения с эксплуатационными материалами	
УМЕТЬ: анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать	Полное отсутствие либо фрагментарное умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым схемам и анали-	Частично освоенное умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым	В целом успешное, но не систематически проявляющееся умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические	Полностью успешное умение анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы; использовать законы и методы теоретической механики как основы описания и расчетов механизмов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; использовать основные законы механики жидкостей и газов для решения задач по проектированию и эксплуатации гидро- и пневмосистем транспортно-технологической инфраструктуры; собирать электрические цепи по предлагаемым

<p>методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>зирать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>цепи по предлагаемым схемам и анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>	<p>анализировать процессы, происходящие в электрических и магнитных цепях; разрабатывать методики или узлы машин и механизмов; решать комплексные задачи по разбору типичных дорожно – транспортных ситуаций с использованием различных технических средств; применять действующие стандарты, положения и инструкции технической документации; использовать современные средства машинной графики.</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и тел. методами определения</p>	<p>Фрагментарное применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и тел. ме-</p>	<p>Частичное применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и</p>	<p>Успешное, но не систематическое применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и</p>	<p>Полностью успешное применение методов построения математических моделей типовых профессиональных задач; навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; анализом и способностью составлять дифференциальных уравнений движения точек и</p>



### 3.1. Матрица соотнесения тем/разделов дисциплины и формируемых в них профессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			
	ПК-2	ПК-4	ПК-22	Общее количество компетенций
<b>Раздел 1 – Основные понятия</b>				
Тема 1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	+	+		2
Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин	+	+		2
<b>Раздел 2 - Механические передачи</b>				
Тема 2.1 Зубчатые, червячные и планетарные передачи	+	+	+	3
Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи	+	+	+	3
Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт – гайка.	+	+	+	3
<b>Раздел 3 - Соединения</b>				
Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные соединения	+	+	+	3
Тема 3.2 Паяные, клеевые соединения с натягом	+	+	+	3
Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения	+	+	+	3
<b>Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи</b>				
Тема 4.1 Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость		+	+	2
Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения. Уплотнительные устройства. Конструкции		+	+	2

подшипниковых узлов.				
Тема 4.3 Муфты механических приводов.		+	+	2
Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов		+	+	2
Итого				30

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единицы (288 акад. часов).

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество ак. часов	
	по очной форме обучения (5 семестр)	по заочной форме обучения (4 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем	48	26
Аудиторные занятия, в т.ч.	48	26
лекции	16	6
практические занятия	32	20
Самостоятельная работа	60	109
проработка учебного материала по дисциплине	430	79
подготовка к сдаче модуля	10	10
Индивидуальное задание	10	10
курсовая работа	10	10
контроль	36	9
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

##### 4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 – Основные понятия				
1	Тема 1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	1	1	ПК-2, ПК-4
2	Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин.	1		ПК-2, ПК-4

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
<b>Раздел 2 - Механические передачи</b>				
3	Тема 2.1 Зубчатые, червячные и планетарные передачи	2	2	ПК-2, ПК-4, ПК-22
4	Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи	2		ПК-2, ПК-4, ПК-22
5	Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт – гайка.	2		ПК-2, ПК-4, ПК-22
<b>Раздел 3 - Соединения</b>				
6	Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные соединения	2	2	ПК-2, ПК-4, ПК-22
7	Тема 3.2 Паяные, клеевые и соединения с натягом	1		ПК-2, ПК-4, ПК-22
8	Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения	1		ПК-2, ПК-4, ПК-22
<b>Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи</b>				
9	Тема 4.1 Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость	1	1	ПК-4, ПК-22
10	Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	1		ПК-4, ПК-22
11	Тема 4.3 Муфты механических приводов.	1		ПК-4, ПК-22
12	Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов	1		ПК-4, ПК-22
<b>Итого</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	

### 4.3. Практические занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
<b>Раздел 2 - Механические передачи</b>				
1	Тема 2.1 Цилиндрические зубчатые передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	2	ПК-2, ПК-4, ПК-22
2	Тема 2.2 Конические зубчатые передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	2	ПК-2, ПК-4, ПК-22
3	Тема 2.3 Червячные передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	2	ПК-2, ПК-4, ПК-22
4	Тема 2.4 Ременные передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-2, ПК-4, ПК-22
5	Тема 2.5 Цепные передачи. Теоретические	2	2	ПК-2, ПК-4,

	положения расчета, примеры решения задач.			ПК-22
6	Тема 2.6 Фрикционные передачи. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-2, ПК-4, ПК-22
7	Тема 2.7 Передача винт-гайка. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-2, ПК-4, ПК-22
<b>Раздел 3 - Соединения</b>				
8	Тема 3.1 Резьбовые соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-2, ПК-4, ПК-22
9	Тема 3.2 Заклепочные соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-2, ПК-4, ПК-22
10	Тема 3.3 Сварные соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-2, ПК-4, ПК-22
11	Тема 3.4 Шлицевые соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-2, ПК-4, ПК-22
12	Тема 3.5 Шпоночные соединения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-2, ПК-4, ПК-22
<b>Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи</b>				
13	Тема 4.1 Валы и оси. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-4, ПК-22
14	Тема 4.2 Подшипники качения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-4, ПК-22
15	Тема 4.3 Подшипники скольжения. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-4, ПК-22
16	Тема 4.4 Муфты. Теоретические положения расчета, примеры решения задач.	2	1	ПК-4, ПК-22
<b>Итого</b>		<b>32</b>	<b>20</b>	

#### 4.4. Лабораторные работы

не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов		
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
<b>Раздел 1 – Основные понятия</b>				
Тема 1.1	Классификация	Проработка учебного материала по	5	4

механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)		
	Подготовка к сдаче модуля	1	
Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	5
	реферат	2	2
	Подготовка к сдаче модуля	1	
<b>Раздел 2 - Механические передачи</b>			
Тема 2.1 Зубчатые, червячные и планетарные передачи	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	реферат	2	2
	Подготовка к сдаче модуля	1	
Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	1	
Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт – гайка.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	1	
<b>Раздел 3 - Соединения</b>			
Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные соединения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	1	
Тема 3.2 Паяные, клеевые и соединения с натягом	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	реферат	2	2
	Подготовка к сдаче модуля	1	
Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	1	
<b>Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи</b>			
Тема 4.1 Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	реферат	2	2



	Подготовка к сдаче модуля	1	
Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения, Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	1	
Тема 4.3 Муфты механических приводов.	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	реферат	2	2
	Подготовка к сдаче модуля	1	
Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	1	
ИТОГО		60	109

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

1. Бахарев А.А Учебно-методический комплекс по дисциплине «Детали машин и основы конструирования».- Мичуринск, 2018.

#### 4.6. Выполнение курсовой работы

Цель курсового проектирования – формирование у обучающихся навыков конструирования машин. Проектирование понимается как одна из форм самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя.

В проектируемых студентами заданиях должен быть максимально широко охвачен теоретический курс, а также в наибольшей степени использованы знания, полученные на лабораторно-практических занятиях. В заданиях предусматривают применение важнейших и наиболее распространенных типов деталей: деталей передач, деталей подшипниковых узлов, муфт, корпусных деталей и т.д.

В процессе курсового проектирования студенты должны освоить единство конструктивных, технологических и экономических решений, компромиссный характер параметров конструкции любой машины, а также уяснить возможность многовариантности конструктивных решений, как отдельных узлов, так и машин в целом.

Проекты предусматривают в объеме 3х листов формата А1

Рекомендуемое распределение материала по листам:

Чертеж общего вида привода или установки - 1 лист

Сборочный чертеж и конструктивная переработка наиболее существенных узлов - 1 лист

Рабочие чертежи деталей (зубчатые и червячные колеса, валы, шестерни, червяки, валы, корпусные детали, стаканы, крышки и т.д.) - 1 лист

В зависимости от содержания проекта рекомендуемое вышеперечисление может быть видоизменено.

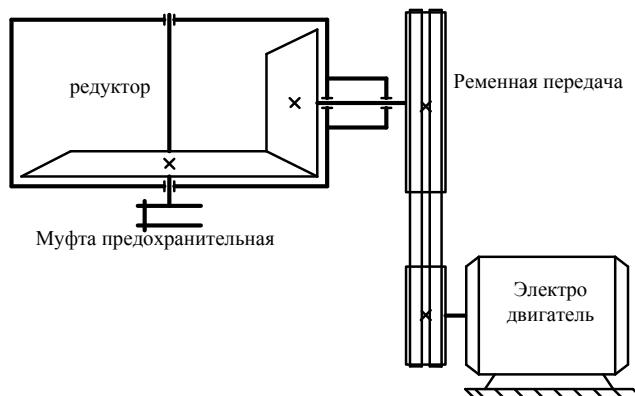
Расчетно-пояснительная записка должна иметь объем не менее 25-30 страниц. Вместе с техническим занятием и описанием конструкции записка должна включать в себя

расчеты всех основных деталей и узлов, входящих в курсовой проект. При этом часть расчетов желательно выполнять на компьютере с оптимизацией параметров конструкции, т.е. с получением гаммы многовариантных решений при использовании варьируемых параметров. Выбор оптимального варианта должен выполнять сам студент под руководством преподавателя.

### ЗАДАНИЕ № 1

**1. Тема курсового проекта:** Спроектировать привод к исполнительной части машины с коническим редуктором

**2. Исходная схема:**



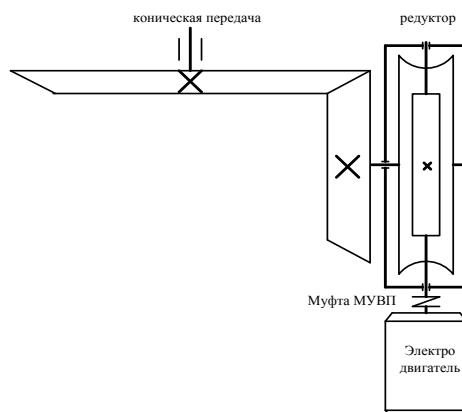
**3. Исходные данные:**

№	Наименование	Ед. изм.	Варианты				
			1	2	3	4	5
1	Мощность на выходном валу	кВт	3	4	5	6	7
2	Частота вращения выходного вала	мин <sup>-1</sup>	500	400	300	20	100
3	Муфта	-	муфта со срезными штифтами				
4	Нагрузка	-	постоянная				

### ЗАДАНИЕ № 2

**1. Тема курсового проекта:** Спроектировать привод к исполнительной части машины с червячным редуктором

**2. Исходная схема:**



**3. Исходные данные:**

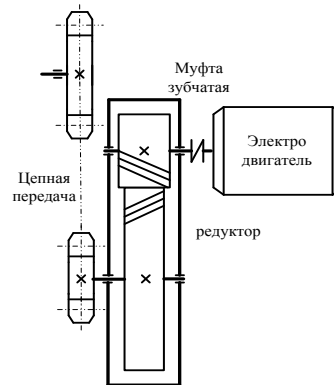
№	Наименование	Ед. изм.	Варианты				
			1	2	3	4	5
1	Мощность на выходном валу	кВт	3	4	5	6	7
2	Частота вращения выходного вала	мин <sup>-1</sup>	40	35	30	25	20
3	Муфта	-	муфта МУВП				

4	Нагрузка	-	постоянная
---	----------	---	------------

### ЗАДАНИЕ № 3

1. Тема курсового проекта: Спроектировать привод к исполнительной части машины с цилиндрическим редуктором

2. Исходная схема:



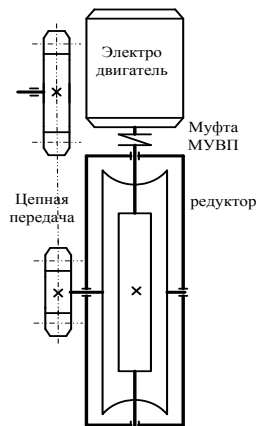
3. Исходные данные:

№	Наименование	Ед. изм.	Варианты				
			1	2	3	4	5
1	Момент на выходном валу	Нм	400	450	500	550	600
2	Частота вращения выходного вала	мин <sup>-1</sup>	250	200	150	100	50
3	Муфта	-	муфта зубчатая				
4	Нагрузка	-	постоянная				

### ЗАДАНИЕ № 4

1. Тема курсового проекта: Спроектировать привод к исполнительной части машины с червячным редуктором

2. Исходная схема:



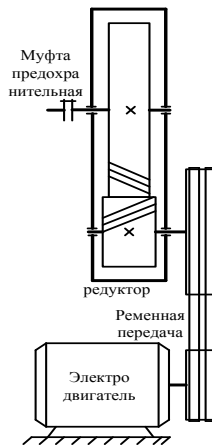
3. Исходные данные:

№	Наименование	Ед. изм.	Варианты				
			1	2	3	4	5
1	Момент на выходном валу	Нм	600	750	800	850	900
2	Частота вращения выходного вала	мин <sup>-1</sup>	250	200	150	100	50
3	Муфта	-	муфта МУВП				
4	Нагрузка	-	постоянная				

### ЗАДАНИЕ № 5

**1. Тема курсового проекта:** Спроектировать привод к исполнительной части машины с цилиндрическим редуктором

**2. Исходная схема:**



**3. Исходные данные:**

№	Наименование	Ед. изм.	Варианты				
			1	2	3	4	5
1	Момент на выходном валу	Нм	100	200	300	40	500
2	Частота вращения выходного вала	мин <sup>-1</sup>	300	250	200	150	100
3	Муфта	-	муфта со срезными штифтами				
4	Нагрузка	-	постоянная				

#### 4.7. Содержание тем дисциплины

##### Раздел 1 – Основные понятия (ПК-2, ПК-4)

Тема 1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Основы САПР

Предмет курса. Основные задачи. Связь курса с общенаучными, общеинженерными и специальными дисциплинами. Основные понятия и определения. Унификация и стандартизация в машиностроении. Выбор оптимальных параметров деталей и узлов. Многокритериальная оптимизация.

Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин. Автоматизация проектирования. Краткое описание основных модулей Системы АРМ WinMachine и системы трехмерного твердотельного моделирования КОМПАС 3D как элементов автоматизации проектирования.

##### Раздел 2 – Механические передачи (ПК-2, ПК-4, ПК-22)

Тема 2.1 зубчатые, червячные и планетарные передачи.

Назначение и структура механического привода. Основные характеристики привода. Классификация передач. Передачи зацеплением и трением, с непосредственным контактом и гибкой связью. Зубчатые передачи. Основные понятия и определения. Области применения. Классификация зубчатых передач. Материалы, применяемые при изготовлении. Цилиндрические зубчатые передачи с прямыми и косыми зубьями. Силы в зацеплениях. Режим работы и срок службы. Расчет на контактную прочность поверхностей зубьев цилиндрических передач. Червячные передачи. Основные сведения. Области применения. Классификация червячных передач. Геометрические параметры передач. Кинематический расчет и КПД. Планетарные передачи, общие сведения, конструкция и расчет.

Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи.

Волновые и рычажные передачи, общие сведения, конструкция и расчет. Фрикционные передачи. Классификация. Области применения. Характеристики. Вариаторы.

Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт-гайка.

Ременные передачи. Основные характеристики. Области применения. Разновидности ременных передач. Основные типы и материалы ремней. Упругое скольжение и кинематика передачи. Силы и напряжения в ремне, быстроходность передачи. Тяговая способность и КПД передачи. Критерии работоспособности передач. Расчет ременных передач по полезному напряжению, обеспечивающему тяговую способность и требуемый ресурс. Шкивы ременных передач, материалы и конструкция. Сила начального натяжения и способы натяжения ремней. Силы, действующие на валы от ременной передачи. Цепные передачи. Классификация приводных цепей. Конструкция основных типов приводных цепей. Области применения цепных передач в машиностроении. Основные характеристики. Выбор основных параметров цепных передач. Кинематика цепных передач.

### Раздел 3 – Соединения (ПК-2, ПК-4, ПК-22)

Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные соединения.

Резьбовые соединения. Основные сведения. Классификация. Резьба и ее элементы. Классификация резьб по назначению и форме. Заклепочные соединения. Область их применения. Классификация. Основные типы заклепок. Прочность однозаклепочного соединения. Типовые конструкции узлов, конструктивные соотношения. Расчет на прочность группового заклепочного соединения. Сварные соединения. Основные типы соединений дуговой сваркой: соединения стыковые, нахлесточные, тавровые, угловые. Соединения электрошлаковой сваркой. Расчет на прочность сварных швов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность при переменных напряжениях. Особенности конструирования сварных соединений.

Тема 3.2 Паяные, клеевые и соединения с натягом.

Общие сведения, классификация, расчет.

Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения.

Шпоночные соединения. Основные типы шпонок призматические, сегментные, цилиндрические, клиновые и специальные. Расчет шпоночных соединений. Допускаемые напряжения. Шлицевые соединения. Области применения. Прямобоочные соединения. Способы центрирования. Расчет на прочность. Эвольвентные и треугольные соединения. Торцевые шлицевые соединения. Штифтовые соединения. Соединения цилиндрическими и коническими штифтами. Области применения и расчет на прочность. Клеммные и профильные соединения. Общие сведения, классификация и расчет.

### Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи (ПК-4, ПК-22)

Тема 4.1 Валы и оси

Конструкции валов и материалы, применяемые при изготовлении. Требования к валам. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Расчет на прочность, жесткость.

Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения, уплотнительные устройства.

Конструкция, классификация. Обозначение и характеристики. Сравнительная характеристика основных типов подшипников. Точность изготовления. Подбор подшипников. Способы смазывания подшипников. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов. Режим работы подшипников скольжения при смазывании жидкостью. Критерии работоспособности и расчет на прочность.

Тема 4.3 Муфты механических приводов.

Определение муфты. Назначение. Устройство. Классификация. Область применения.

Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов.

Определение пружины и рессоры. Назначение. Устройство (конструкция). Классификация. Область их применения.

Конструкция корпусов из заготовок, получаемых литьем, давлением, сваркой. Выбор оптимальных форм сечений, систем ребер и перегородок. Основные положения расчета. Особенности конструирования

## 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины «Детали машин и основы конструирования» используются различные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности.

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные презентации, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Тестирование, выполнение групповых аудиторных заданий, индивидуальные доклады.
Самостоятельная работа	Модульное тестирование, работа с дополнительной литературой

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК, моделей, стендов, деталей и узлов механизмов машин, плакатов, учебных кинофильмов и др. средства ТСО.

Промежуточный срез знаний проводится в виде модульного тестирования.

## 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; сдачи экзамена – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

№ раздела (темы)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
Раздел 1 – Основные понятия				
1	Тема 1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	ПК-2, ПК-4	Тест	10
			Вопросы к экзамену	5
2	Тема 1.2 Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Автоматизированное проектирование машин	ПК-2, ПК-4	Тест	10
			Вопросы к экзамену	4
			Индивидуальное задание	5

Раздел 2 - Механические передачи				
3	Тема 2.1 Зубчатые, червячные и планетарные передачи	ПК-2, ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Вопросы к экзамену	23
4	Тема 2.2 Волновые, рычажные и фрикционные передачи	ПК-2, ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Вопросы к экзамену	15
			Индивидуальное задание	5
5	Тема 2.3 Ременные, цепные передачи и передачи винт – гайка.	ПК-2, ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Вопросы к экзамену	14
Раздел 3 - Соединения				
6	Тема 3.1 Резьбовые, заклепочные и сварные соединения	ПК-2, ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Вопросы к экзамену	19
7	Тема 3.2 Паяные, клеевые и соединения с натягом	ПК-2, ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Индивидуальное задание	5
			Вопросы к экзамену	14
8	Тема 3.3 Шпоночные, шлицевые, штифтовые и клеммовые соединения	ПК-2, ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Вопросы к экзамену	11
Раздел 4 – Детали, обслуживающие передачи				
9	Тема 4.1 Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость	ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Вопросы к экзамену	4
10	Тема 4.2 Подшипники качения и скольжения. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Вопросы к экзамену	19
11	Тема 4.3 Муфты механических приводов.	ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Индивидуальное задание	5
			Вопросы к экзамену	6
12	Тема 4.4 Упругие элементы. Корпусные детали механизмов	ПК-4, ПК-22	Тест	10
			Вопросы к экзамену	8

Форма контроля – текущий контроль, рейтинговое тестирование, модуль №1 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), модуль №2 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), экзамен (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов

## **6.2. Перечень вопросов для экзамена**

Раздел 1 – Основные определения (ПК-2, ПК-4)

1. Основные требования, предъявляемые к деталям машин. Критерии работоспособности.
2. Прочность деталей. Расчет на прочность при различных видах нагружения.
3. Нагрузки, действующие на детали машин.
4. Предельные и допускаемые напряжения при статическом нагружении.
5. Методы оценки прочности деталей.
6. Проектирование. Стадии разработки проекта
7. Автоматизация проектирования
8. Надежность машин. Оценка надежности машин
9. Изменение надежности во времени. Пути повышения надежности машин.

Раздел 2 – Передачи (ПК-2, ПК-4, ПК-22)

10. Передача в машиностроении. Передачи вращательного движения. Общие характеристики передач.
11. Передачи зацеплением. Виды зубчатых передач.
12. Основные размерные характеристики зубчатых передач.
13. Виды повреждения зубьев. Критерии работоспособности зубчатых передач.
14. Материалы зубчатых колес. Рекомендации по их назначению.
15. Передачи прямозубыми цилиндрическими колесами. Размерные характеристики передач.
16. Силы в зацеплении прямозубыми цилиндрическими колесами.
17. Передачи косозубыми цилиндрическими колесами.
18. Силы в зацеплении косозубых цилиндрических колес. Размерные характеристики.
19. Передачи коническими прямозубыми колесами. Размерные характеристики.
20. Силы в зацеплении прямозубых конических колес.
21. Передача движения между перекрещивающимися валами. Червячные передачи. Особенности работы.
22. Основные размерные и кинематические характеристики червячной передачи.
23. Скольжение в червячной передаче. К.П.Д. червячной пары.
24. Материалы деталей червячных передач. Критерии работоспособности.
25. Достоинства и недостатки конических передач
26. Силы возникающие в зацеплении конических колес
27. Критерии работоспособности конической передачи
28. Формы зубьев применяемых в конических передачах
29. Основные достоинства и недостатки планетарной передачи.
30. Принцип применяемый при определении передаточного отношения планетарной передачи
31. Области применения планетарной передачи.
32. Условие соосности, сборки и соседства планетарных передач
33. Основные элементы волновой передачи.
34. Устройство и работа волновой передачи
35. Основные достоинства и недостатки волновой передачи.
36. Передача движения в волновой передаче от ведущего звена к ведомому



37. Области применения волновой передачи.
38. Критерии работоспособности волновой передачи
39. Применение рычажных передач
40. Основные элементы рычажных передач.
41. Основные достоинства и недостатки рычажных передач.
42. Проектный расчет рычажных передач
43. Проверочные расчеты для элементов рычажных передач
44. Основные достоинства и недостатки фрикционной передачи
45. Скольжение в закрытой фрикционной передаче
46. Назначение фрикционной передачи с катками клинчатой формы
47. Условие работоспособности фрикционной передачи.
48. Передачи гибкой связью.
49. Расчет ременных передач. Критерии работоспособности.
50. Виды ремней по форме их поперечного сечения
51. Виды ременных передач и их применение
52. Достоинства и недостатки ременной передачи по сравнению с другими передачами
53. Определение передаточного числа ременной передачи с учетом проскальзывания ремня
54. Потери мощности в ременной передаче и КПД
55. Основные достоинства и недостатки цепной передачи
56. Области применения цепной передачи.
57. Виды цепей
58. Потери в цепной передаче и КПД
59. Материал для изготовления звездочки
60. Определение несущей способности цепей
61. Критерии работоспособности цепной передачи

### Раздел 3 – Соединения (ПК-2, ПК-4, ПК-22)

62. Резьбовые соединения, их достоинства и недостатки.
63. Основные детали резьбовых соединений: винт, гайка, шпилька, стопорные устройства.
64. Типы резьб и область их применения. Основные геометрические параметры резьбы.
65. Условия самоторможения винтовой пары. Способы повышения КПД винтовой пары.
66. КПД винтовой пары. Способы повышения КПД винтовой пары. (Вывод формулы для расчета КПД винтовой пары).
67. Распределение осевой силы по виткам резьбы. Конструктивные меры, применяемые для улучшения распределения нагрузки по виткам.
68. Расчет резьбовых соединений
69. Материалы резьбовых соединений и допускаемые напряжения.
70. Сварные соединения: достоинства и недостатки, область применения.
71. Типы сварных швов, виды сварных соединений, виды сварки.
72. Сварные нахлесточные соединения. Типы швов. Распределение напряжений по длине флангового шва.
73. Расчет нахлесточных соединений, нагруженных растягивающей (сжимающей) силой, изгибающим моментом, действующим совместно с моментом.
74. Тавровые соединения. Расчет соединений, нагруженных силой и силой совместно с моментом.
75. Допускаемые напряжения при расчете тавровых соединений.

76. Классификация заклепочных соединений по функциональному назначению
77. Классификация заклепочных соединений по конструкции заклепок
78. Классификация заклепочных соединений по форме головок заклепок
79. Критерии работоспособности заклепочных соединений.
80. Достоинства и недостатки заклепочных соединений.
81. Соединения с натягом: достоинства и недостатки, область применения.
82. Способы получения соединений с атягом.
83. Принцип работы (передачи нагрузки) соединения с натягом.
84. Расчет соединений с натягом, нагруженных осевой силой, крутящим моментом и силой, действующей совместно с моментом.
85. Связь давления на контактной поверхности с расчетным натягом соединения.
86. Понятие расчетного и измеренного натяга. Влияние микронеровностей на нагрузочную способность соединения.
87. Требуемая сила запрессовки. Требуемая температура нагрева охватываемой (охлаждения охватываемой) детали, для обеспечения свободной сборки соединения.
88. Напряженное состояние деталей в соединении с натягом. Проверка прочности.
89. Классификация клеев
90. Назовите критерии работоспособности клеевых соединений.
91. Перечислите преимущества и недостатки клеевых соединений
92. Классификация припоев
93. Классификация флюсов
94. Назовите критерии работоспособности паяных соединений.
95. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки, область применения.
96. Типы призматических шпонок, способы изготовления шпоночных пазов.
97. Соединения призматическими шпонками: расчет и конструкция.
98. Соединения сегментными шпонками: конструкция и расчет.
99. Соединения тангенциальными шпонками: конструкция и расчет.
100. Соединения клиновыми шпонками: конструкция и расчет.
101. Шлицевые соединения. Назначение и типы шлицевых (зубчатых) соединений, их сравнительная оценка. Область применения.
102. Способы центрирования деталей шлицевых соединений, обоснование выбора способа центрирования.
103. Критерий работоспособности шлицевых соединений. Метод расчета шлицевых соединений.
104. Выбор допускаемых напряжений для шпоночных и шлицевых соединений. Расчет на прочность.
105. Клемовые соединения: достоинства и недостатки

#### Раздел 4 – Детали обслуживающие передачи (ПК-4, ПК-22)

106. Валы и оси.
107. Расчеты машинных валов. Проектировочный расчет.
108. Расчет машинных валов. Проверочный расчет на выносливость вала.
109. Проверка статической прочности валов и осей.
110. Подшипники. Классификация подшипников по видам трения.
111. Подшипники скольжения. Особенности работы.
112. Расчет подшипников скольжения. Материалы подшипников.
113. Проектирование подшипников и подпятников скольжения.
114. Подшипники качения. Конструкция, размеры, материалы.
115. Классификация подшипников качения.
116. Расчет подшипников качения. Критерии работоспособности.

117. Расчет подшипников по динамической грузоподъемности.  
 118. Расчет эквивалентной динамической нагрузки.  
 119. Крепление подшипников в корпусе  
 120. Способы крепления подшипников на валах  
 121. Регулирование осевого зазора в подшипниках  
 122. Типы уплотнений. Подразделение уплотнений по принципу действия  
 123. Случаи целесообразного применения уплотнений: а) манжетного б) щелевого в) лабиринтного г) комбинированного  
 124. Способы защиты подшипников.  
 125. Назначение муфт  
 126. Подбор муфты  
 127. Глухие муфты  
 128. Компенсирующие муфты  
 129. Управляемые муфты  
 130. Самоуправляемые муфты  
 131 Назначение упругих элементов  
 132. Виды пружин  
 133. Материалы для изготовления пружин  
 134 Расчет упругих элементов  
 135 Назначение смотрового окна в редукторе  
 136. Маслоуказатели  
 137. Отдушины в редукторе.  
 138. Детали и узлы необходимые для сборки редуктора

### 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"> <li>– полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать</li> <li>– творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p>	тестовые задания (33-40 баллов); творческий балл (7-10 баллов); вопросы к экзамену, (35-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большин-</p>	тестовые задания (20-32 баллов); творческий балл (5-7 баллов); вопросы к экзамену (25-35 баллов)

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	ства задач	
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>поверхностное знание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использование справочной литературы</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	тестовые задания (14-19 баллов); творческий балл (3-4 балла); вопросы к экзамену (18-24 балла)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>незнание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использование справочной литературы</li> <li>– <i>невладение</i> методами практического применения основных положений</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>	тестовые задания (0-13 баллов); творческий балл (0-4 балла); вопросы к экзамену (0-17 баллов)

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная учебная литература

1. Детали машин и основы конструирования: учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. А. Самойлов [и др.] ; под ред. Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 423 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8156-8. Режим доступа <https://www.biblio-online.ru/book/91963177-8DB2-461B-B81C-2FB33F2FA18C>
2. Ерохин, М.Н. Детали машин и основы конструирования. М.:КолосС, 2005

### 7.2 Дополнительная учебная литература

1. Чернилевский, Д.В. Основы проектирования машин. М.: Учеб.лит. 1998
2. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин. М.:Академия, 2008

### 7.3 Методические указания по освоению дисциплины

1. Бахарев А.А Учебно-методический комплекс по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность. (утверждено протоколом заседания учебно–методического совета университета № 10 от «26» апреля 2018 г.)

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

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

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

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

### **7.5.1 Электронно-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)

### 7.5.2. 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)

### 7.5.3. 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>

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

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
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	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный -	ООО «Новые облачные	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/30">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/30</a>	Контракт с ООО «Рубикон»

	Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	технологии» (Россия)		1631/?sphrase_id=2698444	от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.ru">https://docs.antiplagiat.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

### 7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. Официальный сайт МЧС России - <http://www.mchs.gov.ru/>
3. Охрана труда - <http://ohrana-bgd.ru/>

### 7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: [miro.com](https://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>

### 7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-2 способностью разрабатывать и использовать графическую документацию; ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ПК-2 способностью разрабатывать и использовать графическую документацию; ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	ПК-2 способностью разрабатывать и использовать графическую документацию; ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности; ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач



## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/237)	1. Ноутбук (инв. № 21013400899); 2. Проектор "BENQ" (инв. № 21013400900); 3. Экран (инв. № 21013400901); 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/12)	1. Компьютер С-2000 (инв. №1101044526); 2. Шкаф закрыт. (инв. №1101040872); 3. Аудиовизуальные средства, плакатами дорожных, строительных и коммунальных машин.
Кабинет информатики (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/203)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045115); 2. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045114); 3. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045112); 4. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Aser (инв. № 2101045121); 5. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045134); 6. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045133); 7. Компьютер Intel Seleron 2200 (инв. № 1101044550); 8. Компьютер Intel 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 подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета. Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению – 20.03.01 «Техносферная безопасность» от 21 марта 2016 г. № 246

Автор: доцент кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, к.т.н. А.А. Бахарев

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

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол № 13 от 06 июля 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 6 от 11 июля 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 11 от 14 июля 2016 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 14 марта 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 17 апреля 2017 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 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 12 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 11 от 27 марта 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 8 от 1 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 7 от 13 апреля 2022 г.

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 11 от 6 июня 2023 г.

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

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