


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)

ИНЖЕНЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Направление подготовки – 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) – Стандартизация и сертификация

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2023 г.

1 Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины заключается в формирование 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;

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» соответствует следующим профессиональным стандартам:

ПС «Специалист по метрологии» 40.012, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. N 526н;

ПС «Специалист по техническому контролю качества продукции» 40.010, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Инженерное проектирование» относится к дисциплинам вариативной части Б1.В.13. Полученные знания и умения могут применяться при выполнении и проверки расчетно-графических работ, курсовых проектов и работ по общеинженерным дисциплинам. Инженерное проектирование опираются на умения, полученные в ходе изучения курса информатики.

Для освоения дисциплины «Инженерное проектирование» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин Инженерная и компьютерная графика, Математика, Физика

Освоение дисциплины «Инженерное проектирование» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Основы технологии производства», «Основы проектирования продукции», для прохождения производственных практик, выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы.

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по метрологии»:

Трудовая функция - Поверка (калибровка) сложных средств измерений (В/04.5)

Трудовые действия:

- Разработка методик калибровки средств измерений
- Выполнение действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений
- Выполнение действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений

Трудовая функция - Разработка и внедрение специальных средств измерений (В/09.5)

Трудовые действия:

- Проведение метрологической экспертизы заявки на разработку средств измерений
- Разработка технического задания на проектирование средств измерений
- Проведение метрологической экспертизы технической документации на разработку и изготовление средств измерений
- Внедрение специальных средств измерения

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по техническому контролю качества продукции»:

Трудовая функция - Внедрение новых методов и средств технического контроля (А/03.5)

Трудовые действия:

- Анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции
- Анализ состояния технического контроля качества продукции на производстве
- Разработка новых методик контроля
- Разработка новых методик испытаний
- Проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
- Разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
- Согласование новых методик и средств контроля качества с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
- Выпуск конструкторской документации на разработанную специальную оснастку для контроля и испытаний

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование профессиональных компетенций:

ПК-23 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

Планируемые результаты обучения (показатели освоения ПК-23)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый), компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
Знать: - основные принципы и методы проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля; - способы их	Фрагментарные знания об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля,	Неполные представления об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля, способах их	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации	Сформированные представления об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля,

<p>математического описания; - методы обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации; - методы и средства разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики</p>	<p>способах их математического описания, а также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.</p>	<p>математического описания, а также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.</p>	<p>измерений, испытаний и контроля, способах их математического описания, а также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.</p>	<p>способах их математического описания, а также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.</p>
<p>Уметь: - применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; - выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем</p>	<p>Фрагментарное использование умения применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля и выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычисли-</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения применять на практике полученные знания при проектировании и автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; - выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения применять на практике полученные знания при проектировании и автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; - выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать</p>	<p>Сформированное умение применять на практике полученные знания при проектировании и автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля; - выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач</p>

	тельной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.	современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.	современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.	построения и анализа разрабатываемых систем.
Владеть: - навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля; - системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики; - навыками компьютерного анализа.	Фрагментарное владение навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.	Успешное и систематическое владение навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
знать:

- методику расчетов и проектирования деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования таких как АРМ WinMachine и других;

уметь:

- применять методику расчетов и проектирования деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования в модулях АРМ WinMachine:

- АРМ WinBeam. Модуль расчета балочных элементов.
- АРМ WinTrans. Проектирование и расчет механических передач.
- АРМ WinShaft. Проектирование и расчет валов и осей.
- АРМ winDrive Проектирование редукторов
- АРМ WinJoint. Проектирование и расчет разъемных и неразъемных соединений
- АРМ Strukture. Расчет напряженно-деформированного состояния, устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций

владеть:

- способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования

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

№ пп	Разделы, темы дисциплины	Компетенции	
		ПК-3	Общее количество компетенций
1	Тема 1 Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии	+	1
2	Тема 2 Система АРМ WinMachine. Обзор модулей и возможностей.	+	1
3	Тема 3 Обзор САД систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.	+	1
4	Тема 4 Обзор САМ систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.	+	1
5	Тема 5 Моделирование и прототипирование	+	1
6	Тема 6 Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов	+	1
7	Тема 7 Обзор САЕ систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser.	+	1

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 акад. часа).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество часов	
	по очной форме обучения (3 семестр)	по заочной форме обучения (3 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем, т.ч.	32	18
Аудиторные занятия	32	18
лекции	16	4
лабораторные работы	16	14
практические занятия	-	-
Самостоятельная работа	76	86

проработка учебного материала по дисциплине	26	82
подготовка к сдаче модуля	-	-
Контрольная работа	-	4
контроль	-	4
РГР	50	-
Вид итогового контроля	зачет	зачет

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии	4	2	ПК-23
2	Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей.	2		ПК-23
3	Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.	2		ПК-23
4	Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.	2		ПК-23
5	Моделирование и прототипирование	2	2	ПК-23
6	Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов	2		ПК-23
7	Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser.	2		ПК-23
Итого		16	4	

4.3. Лабораторные занятия

№ раздела (темы)	Наименование занятия	Объем в часах		Лабораторное оборудование и (или) программное обеспечение	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
1	APM WinBeam. Модуль расчета балочных элементов.	2	2	APM WinBeam	ПК-23
2	APM WinTrans. Проектирование и расчет механических передач.	2	2	APM WinTrans	ПК-23
3	APM WinShaft. Проектирование и расчет валов и осей.	2	2	APM WinShaft	ПК-23
4	APM winDrive Проектирование редукторов	2	2	APM winDrive	ПК-23
5	APM WinJoint. Проектирование и расчет разъемных и неразъемных соединений	2	2	APM WinJoint	ПК-23
6	APM Strukture. Расчет напряженно-деформированного состояния,	6	4	APM Strukture	ПК-23

	устойчивости, собственных и вынужденных колебаний деталей и конструкций				
Итого		16	14		

4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Тема 1 Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии	Работа с конспектом лекции и электронными ресурсами. Ответить на контрольные вопросы.	8	12
Тема 2 Система АРМ WinMachine. Обзор модулей и возможностей.	Работа с конспектом лекции и электронными ресурсами. Ответить на контрольные вопросы.	8	12
Тема 3 Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.	Работа с конспектом лекции и электронными ресурсами. Ответить на контрольные вопросы.	10	12
Тема 4 Обзор САМ систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.	Работа с конспектом лекции и электронными ресурсами. Ответить на контрольные вопросы.	10	12
Тема 5 Моделирование и прототипирование	Работа с конспектом лекции и электронными ресурсами. Ответить на контрольные вопросы.	20	14
Тема 6 Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов	Работа с конспектом лекции и электронными ресурсами. Ответить на контрольные вопросы.	20	12

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Тема 7 Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser.	Работа с конспектом лекции и электронными ресурсами. Ответить на контрольные вопросы.	16	12
Итого		76	86

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

1. APM WinMachine, (Система автоматизированного расчета и проектирования машин, механизмов и конструкций). Краткое описание продукта. М.; Изд-во «АПМ». – 64с.
2. Замрий А.А. Учебно-методическое пособие «Практический учебный курс. CAD/CAE система APM WinMachine» / М. 2013; Изд-во АПМ. – 144 с.

4.6. Расчетно-графические работы

ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ №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.

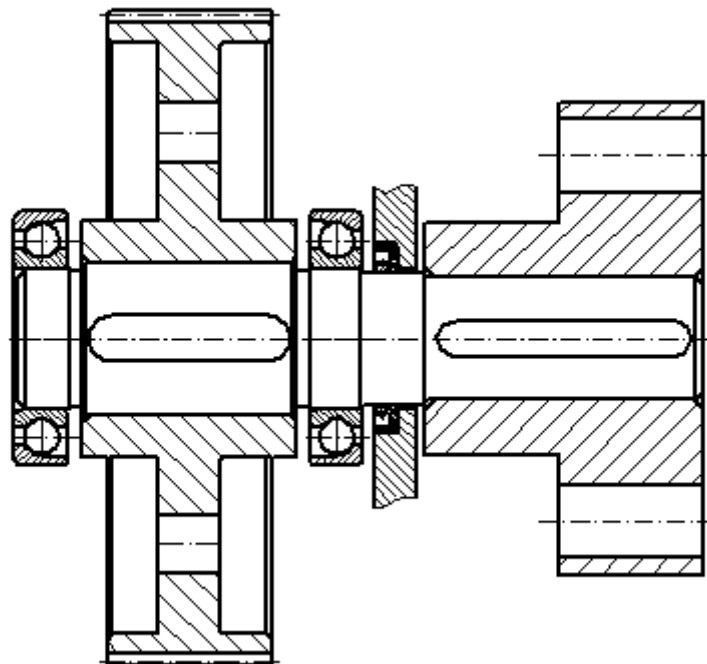


Рисунок А.1 – Схема к заданию РГР

Таблица А.1 – Варианты задания

По предпоследней цифре зачетной книжки										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Момент на ва-	1000	1200	1400	1600	1800	2000	1100	1300	1500	1700

лу, М _{кр} , НМ										
Число оборотов, n, об/мин	500	450	400	350	300	300	250	200	350	400
По последней цифре зачетной книжки										
Передаточное число, i	1,8	2,24	3,15	2,0	4,0	5,0	4,5	3,55	6,3	5,6
Ресурс, час	8000	10000	14000	20000	24000	8000	10000	14000	20000	24000
Угол наклона, β, град.	7	10	13	15	18	7	10	13	15	18

ЗАДАНИЕ НА РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ №2
«Проектирование и расчет ферменной конструкции»

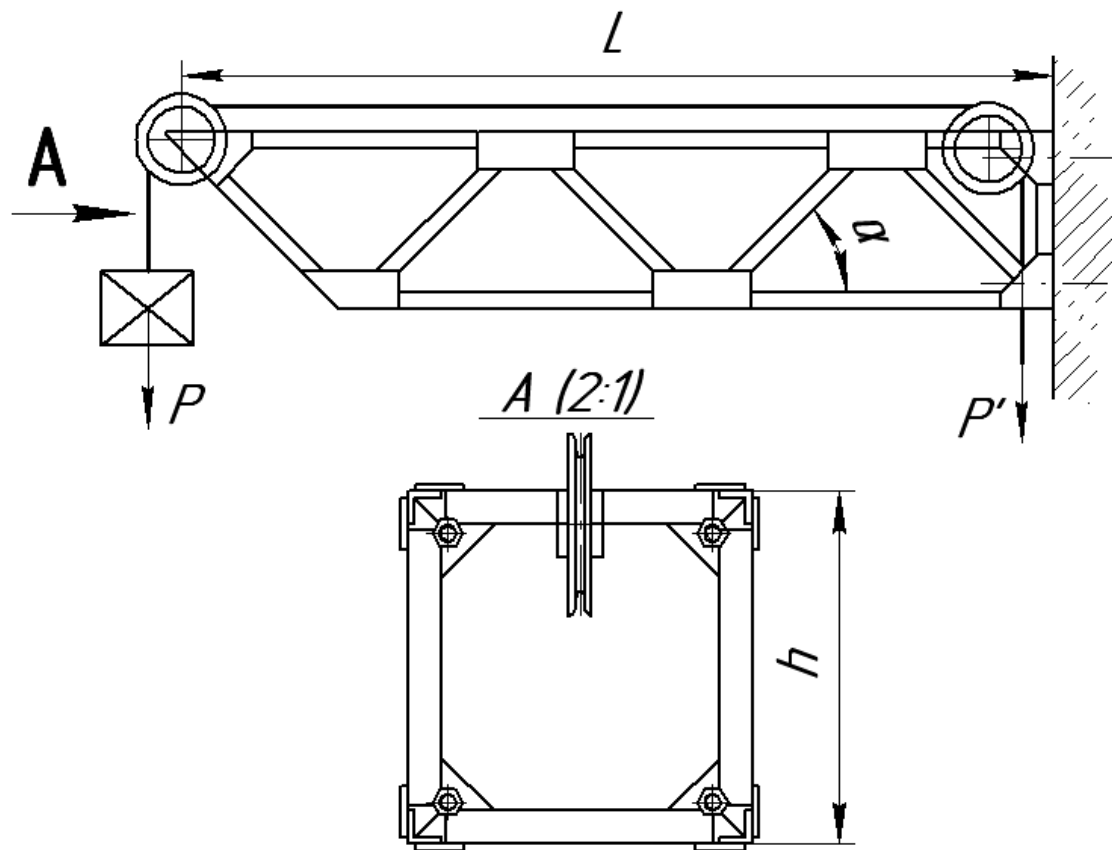


Рисунок А.1. – Схема к расчету.

Консольная балка, представляющая собой ферму, крепится к бетонной стене четырьмя болтами. На металлоконструкции закреплены два блока, через которые протянут трос от ручной лебедки. Один блок находится на минимально возможном расстоянии от бетонной стены, а второй на конце балки. Исходя из данных, указанных в таблице, спроектировать и рассчитать:

- боковые стенки фермы;
- сварное соединение раскосов к поясным уголкам;
- болтовое соединение фермы к бетонной стене.

Таблица А.1. – Данные для расчета.

Парам	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	По предпоследней цифре зачетки									
L, м	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5	4,75	5
α°	40	45	50	55	60	40	45	50	55	60
	По последней цифре зачетки									
P, кН	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20	22,5	25	27,5
[f]	L/350	L/350	L/325	L/325	L/300	L/300	L/275	L/275	L/250	L/250

Указания. Ферменную металлоконструкцию выполнить из равнобоких уголков. При этом поясные уголки и раскосы принять одного профиля. Стержни фермы проверить по условию прочности и условию жесткости. Расчет сварного соединения произвести для наиболее нагруженного раскоса. При расчете болтового соединения дополнительно определить размер косынок с учетом допускаемого давления на бетон.

4.7 Содержание разделов дисциплины

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

Что такое САПР. Классификация программ САПР. Ведущие программы, используемые по всему миру. Примеры CAD, CAM, CAE систем. Обзор библиотек основных математических функций для описания 3-х мерных элементов (ядер геометрического моделирования). Основные понятия о ядре, классификация ядер и их примеры. Концепция CALS технологий. Базовые принципы CALS. Базовые управленческие технологии.

Тема 2 Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей

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

Тема 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.

Тема 4 Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran

Предназначение CAM систем. Обзор возможностей некоторых систем.

Тема 5 Моделирование и прототипирование

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

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

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

Тема 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, фор-

мируемого 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, контролирурующие содержание учебного материала.

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Инженерное проектирование»

№ раздела (темы)	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Введение. Классификация программ САПР. Обзор ядер геометрического моделирования. CALS технологии	ПК-23	Выполнение расчетно-графических работ	2
2	Система APM WinMachine. Обзор модулей и возможностей.	ПК-23		
3	Обзор CAD систем. Компас 3D. T-flex. Solid Works. AutoCAD.	ПК-23		
4	Обзор CAM систем. SolidCAM. VisualMill. Textran.	ПК-23		
5	Моделирование и прототипирование	ПК-23		
6	Приближенные методы решения линейных задач теории упругости. Метод конечных элементов	ПК-23		
7	Обзор CAE систем. ANSYS. Cosmos/ M. Cosmos/ Design. Star Cosmos/ Flow. Dynamic Desiner Motion. Euler. Part/Mold Adviser.	ПК-23		

Форма контроля – текущий контроль, защита расчетно-графических работ (максимальная рейтинговая оценка за 1 РГР – 20 баллов), зачет (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов.

6.2. Краткий перечень вопросов для зачета

1. Классификация САПР. Примеры ПК-23
2. Что означают понятия системы низкого, среднего и высокого уровня. Примеры. ПК-23
3. Геометрическое ядро. Классификация. Примеры. ПК-23

4. Системы САД. Определение. Назначения. Примеры. Критерии выбора. ПК-23
5. Параметрическое и непараметрическое моделирование и черчение. Различия. Критерии выбора. ПК-23
6. Системы САМ. Определение. Назначения. Примеры. ПК-23
7. Прототипирование. Классификация. Основные принципы работы. ПК-23
8. Сквозное проектирование. ПК-23
9. Системы САЕ. Определение. Назначения. Примеры. ПК-23
10. Использование метода конечных элементов. Основные типы конечных элементов. ПК-23

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать – творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач</p>	РГР (30-50 баллов); вопросы к зачету, (46-50 баллов);
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений – <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач</p>	РГР (20-30 баллов); вопросы к зачету, (30-45 баллов);
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала – <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы – <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	РГР (16-24 баллов); вопросы к зачету, (20-25 баллов);
Низкий (допороговый)	– <i>незнание</i> основных положений	РГР

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
(компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	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	(0-15 баллов); вопросы к зачету, (0-20 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 литература

Основная литература:

1. Шелюфаст В.В. Основы проектирования машин. – М.: Изд. АПМ, 2000

7.2 Дополнительная литература

Чекмарев, А. А. Инженерная графика : учебник для прикладного бакалавриата / А. А. Чекмарев. — 12-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 381 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-02521-7.
<https://www.biblio-online.ru/book/10544367-3D61-49CA-9007-67CC16223510>

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
2. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
3. Национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.ruscont>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. АРМ WinMachine, (Система автоматизированного расчета и проектирования машин, механизмов и конструкций). Краткое описание продукта. М.; Изд-во «АПМ». – 64с.
2. Замрий А.А. Учебно-методическое пособие «Практический учебный курс. CAD/CAE система АРМ WinMachine» / М. 2013; Изд-во АПМ. – 144 с.

7.5 Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы)

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. ООО «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 11.03.2022 № б/н)
3. 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 21.02.2022 № б/н)

4. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 12.04.2022 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
5. Электронные базы данных «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 05.03.2022 № 1502/бп22)
6. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 18.03.2022 № б/н)
7. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
8. 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)
9. Библиотечно-информационные и социокультурные услуги пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)
10. Программы АСТ-тестирования для рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающихся (договор от 25.09.2019 № Л-103/19)
11. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (<https://docs.antiplagius.ru>) (лицензионный договор от 07.04.2022 № 4919)
12. Программные комплексы НИИ мониторинга качества образования: «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО)» (лицензионный договор от 13.04.2022 № ФЭПО -2022/1/09)
13. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 14.01.2022 № 10001 /13900/ЭС)
14. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 16.02.2022 № 194-01/2022)
15. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 19.07.2021 № 462)


8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные, лабораторные занятия и самостоятельная работа проводятся в аудиториях, оборудованными: Ноутбук (инв. № 21013400899); Проектор "BENQ" (инв. № 21013400900); Экран (инв. № 21013400901); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Компьютер С-2000 (инв. №1101044526); Шкаф закрыт. (инв. №1101040872); Аудиовизуальные средства, плакатами дорожных, строительных и коммунальных машин. 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 27.03.01 Стандартизация и метрология, профили Стандартизация и сертификация от 06.03.2015 №168

Автор: Дьячков С.В.- доцент кафедры «Транспортно-технологические машины и основы конструирования»

 / С.В. Дьячков /

Рецензент:

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



Программа рассмотрена на заседании кафедры «Транспортно-технологических машин и основ конструирования». Протокол № 1 от «30» августа 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 1 от 30 августа 2015 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 5 от 21 января 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 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 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 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 16 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного

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

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

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры 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.