

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: директор института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 04.12.2025 15:51:04

Уникальный программный ключ:

3097683b38557fe8e27027e8e64c5f15ba3ab904

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)**

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра «Инженерная и компьютерная графика»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и  
энергетики им. В.П. Горячкина  
А.Г. Арженовский  
«20» 06 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**  
**Б1.В.21 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ДОЛЖНОСТИ СЛУЖАЩЕГО**  
**«ЧЕРТЕЖНИК-КОНСТРУКТОР»»**  
**МОДУЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА**  
**Б1.В.21.01 «Выполнение работ по должности служащего чертежник-**  
**конструктор»**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленности: Цифровые транспортно-логистические системы автомобильного транспорта

Курс: 3

Семестр: 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва 2025 г.

Разработчики: Кушнарева Дарья Леонидовна, к.т.н.

  
«18» июня 2025 г.

Рецензент: зав. кафедрой  
«Сопротивление материалов и детали машин»  
д.т.н. профессор Казанцев С.П.

  
«19» июня 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов и учебного плана по данному направлению подготовки.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Инженерная и компьютерная графика» протокол № 8 от «18» июня 2025 г.

Заведующая кафедрой  
д.т.н., доцент Чепурина Е.Л.

  
«18» июня 2025 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института механики и энергетики  
им. В.П. Горячкина

Дидманидзе О.Н., д.т.н., Академик РАН

  
Протокол № 5 от «20» июня 2025 г.

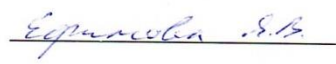
  
«20» июня 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
Тракторов и автомобилей  
Академик РАН, д.т.н.,  
профессор Дидманидзе О.Н.

  
«19» 06 2025 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

  
Зам. директора ЦНБ

  
Ефимова Д.В.

## Содержание

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>9</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	9
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	9
4.3. ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ .....	11
4.4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	14
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>16</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>17</b>
6.1 Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков 17	
6.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	24
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ..</b>	<b>26</b>
7.1 Основная литература .....	26
7.2 Дополнительная литература .....	27
7.3. Нормативные правовые акты.....	27
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	27
<b>8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ....</b>	<b>27</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....</b>	<b>27</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ...</b>	<b>28</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>28</b>
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗНАНИЙ.....	30
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>30</b>

**АННОТАЦИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ  
Б1.В.21 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ДОЛЖНОСТИ СЛУЖАЩЕГО  
«ЧЕРТЕЖНИК-КОНСТРУКТОР»»  
МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.21.01 «Выполнение работ по должности служащего  
чертежник-конструктор»**

**Цель освоения** профессиональной подготовки по должности служащего «Чертежник-конструктор» является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в области конструирования деталей и узлов, а также формирования у них технического мышления, пространственных представлений и способностей к познанию техники с помощью графических изображений.

Современные цифровые технологии помогают реализовывать доступность теоретических материалов и наглядность практических материалов курса программы профессиональной подготовки. Также необходимо отметить, что интеграция цифровых и классических технологий при выборе методики преподавания немало способствует более успешному освоению курса и повышению уровня остаточных знаний студентов.

**Место программы профессиональной подготовки в учебном плане:** дисциплина включена в комплексные модули учебного плана по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов.

**Требования к результатам освоения программы профессиональной подготовки:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКпо-1.1; ПКпо-1.2; ПКпо-1.3; ПКпо-2.1; ПКпо-2.2; ПКпо-2.3; ПКпо-3.1; ПКпо-3.2; ПКпо-4.1; ПКпо-4.2.

**Краткое содержание программы профессиональной подготовки:** Структура программы по должности служащего «Чертежник-конструктор» включает в себя: Б1.В.21.01 – «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» и Б1.В.21.02 – «Практическая подготовка по должности служащего чертежник-конструктор».

При освоении программы профессиональной подготовки по должности служащего «Чертежник-конструктор» модульная дисциплина Б1.В.21.01 – «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» составит 72 часа,

**Общая трудоемкость:** 72 часа (2 зачетных единицы).

**Промежуточный контроль:** зачет.

## 1. Цель освоения модульной дисциплины

**Целью** профессиональной подготовки по должности служащего чертежник-конструктор является формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности в области конструирования деталей и узлов, а также формирования у них технического мышления, пространственных представлений и способностей к познанию техники с помощью графических изображений.

Основными задачами при реализации программы являются дать студентам следующие **теоретические знания**:

- Основные приемы моделирования, создания эскизов;
- Компьютерные программы моделирования;
- Компьютерные программы визуализации;
- Нормативные правовые и локальные акты, методические материалы, касающиеся конструкторской подготовки производства;
- Системы и методы проектирования;
- Принципы работы, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых конструкций, технология их производства;
- Стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации;
- Средства автоматизации проектирования;
- Методы технических расчетов при конструировании;
- Применяемые в конструкциях материалы и их свойства;
- Основные требования к организации труда при проектировании и конструировании;
- Основы систем автоматизированного проектирования;
- Правила по охране труда;
- Нормативные правовые и локальные акты, методические материалы, касающиеся конструкторской подготовки производства.

А также в задачи реализации программы входит сформировать у студентов следующие профессиональные навыки:

- Работать с компьютерными программами моделирования;
- Работать с компьютерными программами визуализации продукта;
- Использовать приемы конструирования;
- Использовать инструменты эскизирования, моделирования, прототипирования, конструирования;
- Использовать компьютерные инструменты моделирования и конструирования;
- Использовать приемы эскизирования, моделирования, прототипирования, конструирования;
- Эскизирование элементов продукции;
- Создание компьютерных моделей с помощью специальных программ моделирования;

- Компьютерная визуализация модели продукта;
- Разработка необходимой технической документации на проектируемое изделие (чертежей компоновки и общего вида, эскизных и рабочих чертежей для макетирования, демонстрационных рисунков, цветографических эргономических схем, рабочих проектов моделей);
- Участие в эскизировании, моделировании, прототипировании, конструировании продукта;
- Проверка соответствия характеристик модели, прототипа продукта эргономическим требованиям;
- Приведение эскиза, конструкции изделия в соответствие эргономическим требованиям.

## **2. Место модульной дисциплины в учебном процессе**

Модуль «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», включен в перечень дисциплин учебного плана.

Модуль ««Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор»» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов.

Особенностью модульной дисциплины является получение прикладных навыков для успешной профессиональной деятельности в области создания конструкторской документации и получение основных сведений о вопросах, связанных с общими теоретическими основами изучения форм предметов окружающего действительного мира и соотношениями между ними, установлением соответствующих закономерностей и применением их к решению практических задач позиционного и метрического характера, приложению способов инженерной графики к исследованию практических и теоретических вопросов науки и современной техники.

Рабочая программа модуля «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по модульной дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов достижения компетенций), представленных в таблице 1.

Таблица 1

**Требования к результатам освоения Модуля Б1.В.02 «ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ДОЛЖНОСТИ  
СЛУЖАЩЕГО «ЧЕРТЕЖНИК-КОНСТРУКТОР»»  
МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.21.01 «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор»**

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКпо-1	Выполнять чертежи деталей, чертежи общего вида, габаритные и монтажные чертежи по эскизным документам или с натуры.	ПКпо-1.1. Демонстрирует знания правил выполнения чертежей деталей, чертежей общего вида, габаритных и монтажных чертежей по эскизным документам или с натуры в соответствии с ЕСКД	основные стандарты ЕСКД, нормативные материалы и техническую документацию, методику составления технической документации по утвержденным формам, правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, способы выполнения рабочих чертежей и эскизов, основные свойства и классификацию материалов	Составлять эскизы, читать и оформлять чертежи, схемы и другую конструкторскую документацию, пользоваться справочной литературой, выполнять расчеты величин предельных размеров и определять годность заданных действительных размеров, выбирать материалы для изготовления деталей	навыками использования измерительных и чертежных инструментов, компьютерных программ для выполнения построений и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов
			ПКпо-1.2. Владеет навыками использования измерительных и чертежных инструментов, компьютерных программ для выполнения построений и оформления чертежей в соответствии с требованиями стандартов	формы, правила и методику проведения анализа необходимой для решения поставленной с программными продуктами Microsoft Office, КОМПАС-3D	предлагать решения поставленной задачи с применением знаний по данной теме с применением электронных учебных систем (ЯндексУчебник, Stepik,).	методами сбора и обработки данных для решения поставленной задачи осуществления коммуникации посредством Skype, Cisco Webex, телемост и др.
			ПКпо-1.3. Умеет выполнять чертежи деталей при решении типовых задач профессиональной деятельности.	методы и правила применения их для решения данной задачи с программными продуктами Microsoft Office, КОМПАС-3D и др.	самостоятельно расширять и углублять знания, применять системный подход для решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки с применением электронных учебных систем (Stepik,).	методами и правилами оформления решения данной задачи возможных вариантов осуществления коммуникации посредством Skype, Cisco Webex, телемост и др.

2.	ПКпо-2	Выполнять спецификации, различные ведомости и таблицы	ПКпо-2.1. Обладает базовыми знаниями правил оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД	основные стандарты ЕСКД, нормативные материалы и техническую документацию, методику составления технической документации по утвержденным формам с программными продуктами Microsoft Office, КОМПАС-3D и др.	обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить цель и намечать пути ее достижения при решении вопросов моделирования, теоретического и экспериментального исследования с применением электронных учебных систем (Stepik,).	навыками разработки технической документации и стандартов профессиональной деятельности в области сельского хозяйства осуществления коммуникации посредством Skype, Cisco Webex, телемост и др.
			ПКпо-2.2. Использует знания правил оформления конструкторской документации для выполнения спецификаций, ведомостей и таблиц.	знать методы математического анализа и моделирования, нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности с программными продуктами Microsoft Office, КОМПАС-3D и др.	использовать имеющиеся знания для оформления нормативных правовых документов в инженерно-технической деятельности с применением электронных учебных систем (ЯндексУчебник, Stepik,).	навыками использования в оформлении нормативных документов и соблюдении норм и регламента в инженерно-технической деятельности в агропромышленном комплексе. осуществления коммуникации посредством Skype, Cisco Webex, телемост и др.
			ПКпо-2.3. Оформляет конструкторскую документацию для профессиональной деятельности с учетом правовых актов	правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД с программными продуктами Microsoft Office, КОМПАС-3D и др.	выполнять и читать чертежи, схемы и другую конструкторскую документацию для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов с применением электронных учебных систем (Stepik,).	навыками оформления нормативно-технической документации с учетом нормативных правовых актов в профессиональной деятельности осуществления коммуникации посредством Skype, Cisco Webex, телемост и др.
3	ПКпо-3	Выполнять несложные технические расчеты.	ПКпо-3.1. Демонстрирует знание основных правил оформления конструкторских документов, необходимых для решения типовых задач в профессиональной деятельности.	знать методы математического анализа и моделирования, нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности с программными продуктами Microsoft Office, КОМПАС-3D и др.	использовать имеющиеся знания для оформления нормативных правовых документов в инженерно-технической деятельности с применением электронных учебных систем (ЯндексУчебник, Stepik,).	навыками использования в оформлении нормативных документов и соблюдении норм и регламента в инженерно-технической деятельности в агропромышленном комплексе. осуществления коммуникации посредством Skype, Cisco Webex, телемост и др.
			ПКпо-3.2. Использует знания	методы и правила применения	самостоятельно расширять и	методами и правилами



			основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач профессиональной деятельности	их для решения данной задачи с программными продуктами Microsoft Office, КОМПАС-3D и др.	углублять знания, применять системный подход для решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки с применением электронных учебных систем (Stepik,).	оформления решения данной задачи возможных вариантов осуществления коммуникации посредством Skype, Cisco Webex, телемост и др.
4	ПКпо-4	Вносить принятые в процессе разработки изменения в конструкторскую документацию и составлять извещения об изменениях.	ПКпо-4.1. Способен обосновывать и реализовать в процессе разработки изменения в конструкторскую документацию	правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, способы выполнения рабочих чертежей и эскизов, основные свойства и классификацию материалов	Составлять эскизы, читать и оформлять чертежи, схемы и другую конструкторскую документацию, пользоваться справочной литературой, выполнять расчеты величин предельных размеров и определять годность заданных действительных размеров, выбирать материалы для изготовления деталей	навыками использования измерительных и чертежных инструментов, компьютерных программ для выполнения построений и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов
			ПКпо-4.2. Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов для внесения изменений в конструкторскую документацию	основные стандарты ЕСКД, нормативные материалы и техническую документацию, методику составления технической документации по утвержденным формам с программными продуктами Microsoft Office, КОМПАС-3D и др.	обобщать, анализировать и воспринимать информацию, ставить цель и намечать пути ее достижения при решении вопросов моделирования, теоретического и экспериментального исследования с применением электронных учебных систем (Stepik,).	навыками разработки технической документации и стандартов профессиональной деятельности в области сельского хозяйства осуществления коммуникации посредством Skype, Cisco Webex, телемост и др.

## 4. Структура и содержание модульной дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости модульной дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа), их распределение по видам работ по семестру представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в 1 семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 5
<b>Общая трудоёмкость</b> модульной дисциплины по учебному плану	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>48,25</b>	<b>48,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>18,25</b>	<b>48,25</b>
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	24	24
Практическая работа (Пр)	24	24
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>23,75</b>	<b>23,75</b>
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам)	14,75	14,75
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет	

### 4.2 Содержание модульной дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеауди торная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
Раздел 1. Проектирование в КОМПАС-3D					
Тема 1 «Работа с эскизами»	5	2	2		1
Тема 2 «Моделирование призматических деталей»	5	2	2		1
Тема 3 «Работа с чертежами»	5	2	2		1
Тема 4 «Моделирование деталей типа тела вращения»	5	2	2		1
Тема 5. «Моделирование деталей по сече- ниям»	5	2	2		1
Тема 6. «Моделирование пространствен- ных деталей»	5	2	2		1
Тема 7. «Создание сборочной единицы»	5	2	2		2
Тема 8. «Создание сборочного чертежа»	5	2	2		1
Тема 9. «Создание спецификаций»	5	2	2		1
Раздел 2. Технологии 3D-печати					
Тема 10. Введение в 3D-печать	2	1	1		

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПР	ПКР	
Тема 11. Обслуживание 3D-принтеров	3	1	1		2
Тема 12. Подготовка 3D-моделей к печати	5	2	2		1
Тема 13. Устранение дефектов после печати	5,5	2	2		1,5
Подготовка к зачету (контроль)	9				9
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25			0,25	
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>0,25</b>	<b>23,75</b>

## Раздел 1. Проектирование в КОМПАС-3D

### Тема 1 «Работа с эскизами»

Инструменты, позволяющие определять геометрию эскиза. Инструменты, обеспечивающие точность выполнения чертежей в Компас-3D. Поверхность для размещения 2D-эскиза. Основные требования при построении эскиза в 3D модели.

### Тема 2 «Моделирование призматических деталей»

Операция «выдавливание». Доступные способы для элемента «выдавливания». Расширение файла для модели детали в Компас-3D. Операция, позволяющая придать толщину плоскому эскизу.

### Тема 3 «Работа с чертежами»

Создание чертежа из модели. Внесение изменений в настройках для текущего чертежа, модели, сборочной единицы. Дерево модели/чертежа/сборки.

### Тема 4 «Моделирование деталей типа тела вращения»

Элементы, которые необходимо задать в эскизе для выполнения операции «вращения». Операции, с помощью которых возможно получить сквозное цилиндрическое отверстие.

### Тема 5. «Моделирование деталей по сечениям»

Сколько сечений можно соединить в одно тело операцией «Элемент по сечениям». Основные требования для создания элемента по сечениям. Использование дополнительных параметров при создании элемента по сечениям. Назначение осевой линии в операции «Элемент по сечениям».

### Тема 6. «Моделирование пространственных деталей»

Основные требования при моделировании пространственных деталей. Настройки для параметров цилиндрической спирали.

#### **Тема 7. «Создание сборочной единицы»**

Создание сборочного чертежа. Сопряжения деталей. Добавление крепежа изделий. Требования предъявляемые к виду при простановке на нем размеров, осей, элементов оформления. Основные размеры, проставляемые на сборочном чертеже. Простановка номеров деталей на сборочном чертеже.

#### **Тема 8. «Создание сборочного чертежа»**

Создание сборочного чертежа. Правила оформления сборочного чертежа. Размеры на сборочном чертеже.

#### **Тема 9. «Создание спецификации»**

Создание и работа со спецификацией. Основные правила заполнения спецификации. Правила оформления спецификации. Как создать спецификацию по сборке? Как добавить раздел в спецификацию?

### **Раздел 2. Технологии 3D-печати**

#### **Тема 10. Введение в 3D-печать**

История 3D-печати. Устройство 3D-принтера.

#### **Тема 11. Обслуживание 3D-принтеров**

Техническое обслуживание 3D-принтера. Инструменты и оборудование при проведении обслуживания (примеры необходимых инструментов для проведения технического обслуживания 3D-принтера).

#### **Тема 12. Подготовка 3D-моделей к печати**

Важный этап после 3D-моделирования перед печатью модели. Виды слайсеров (особенности подготовки модели к печати, виды и характеристики слайсеров). Работа в слайсере UltimakerCura (основные моменты подготовки модели к печати на 3D-принтере в программе UltimakerCura).

#### **Тема 13. Устранение дефектов**

Основные виды дефектов (особенности работы 3D-принтера; примеры дефектов, возникающих при 3D-печати). Варианты устранения дефектов (примеры избе-

гания несовершенств печати, примеры устранения самых распространённых дефектов). Виды обработки деталей после 3D-печати Инструменты и оборудование при проведении обработки деталей после 3D-печати (примеры необходимых инструментов и материалов для проведения постобработки деталей).

### 4.3 Лекции/лабораторные работы

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторных работ и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/лабораторных работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Проектирование в КОМПАС-3D</b>				
	<b>Тема 1</b> «Работа с эскизами»	<b>Лекция № 1.</b> Инструменты, позволяющие определять геометрию эскиза. Инструменты, обеспечивающие точность выполнения чертежей в Компас-3D. Поверхность для размещения 2D-эскиза. Основные требования при построении эскиза в 3D модели.	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2);	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2
		<b>Практическая работа № 1.</b> Выполнение чертежей эскизов в программе КОМПАС-3D	ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).		2
	<b>Тема 2</b> «Моделирование призматических деталей»	<b>Лекция № 2.</b> Операция «выдавливание». Доступные способы для элемента «выдавливания». Расширение файла для модели детали в Компас-3D. Операция, позволяющая придать толщину плоскому эскизу.	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2);	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2
		<b>Практическая работа № 2.</b> Выполнение модели детали в программе КОМПАС-3D	ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).		2
	<b>Тема 3</b> «Работа с чертежами»	<b>Лекция № 3.</b> Создание чертежа из модели. Внесение изменений в настройках для текущего чертежа, модели, сборочной единицы. Дерево модели/чертежа/сборки.	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2);	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2
		<b>Практическая работа № 3.</b> Создание чертежа из модели в программе КОМПАС-3D	ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).		2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 4 «Моделирование деталей типа тела вращения»	<b>Лекция № 4.</b> Элементы, которые необходимо задать в эскизе для выполнения операции «вращения». Операции, с помощью которых возможно получить сквозное цилиндрическое отверстие.	4.2). ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2
		<b>Практическая работа № 4.</b> Создание чертежа детали типа вал в программе КОМПАС-3D			2
	Тема 5. «Моделирование деталей по сечениям»	<b>Лекция № 5.</b> Сколько сечений можно соединить в одно тело операцией «Элемент по сечениям». Основные требования для создания элемента по сечениям. Использование дополнительных параметров при создании элемента по сечениям. Назначение осевой линии в операции «Элемент по сечениям».	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2
		<b>Практическая работа № 5.</b> Создание чертежей с помощью операции «Элемент по сечениям» в программе КОМПАС-3D			2
	Тема 6. «Моделирование пространственных деталей»	<b>Лекция № 6.</b> Основные требования при моделировании пространственных деталей. Настройки для параметров цилиндрической спирали.	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2
		<b>Практическая работа № 6.</b> Создания чертежа пространственной детали в программе КОМПАС-3D			2
	Тема 7. «Создание сборочной единицы»	<b>Лекция № 7.</b> Создание сборочного чертежа. Сопряжения деталей. Добавление крепежа изделий. Требования предъявляемые к виду при простановке на нем размеров, осей, элементов оформления. Основ-	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		ные размеры, проставляемые на сборочном чертеже. Проставка номеров деталей на сборочном чертеже.	(ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).		
		<b>Практическая работа № 7.</b> Создание сборочного чертежа в программе КОМПАС-3D			2
	Тема 8. «Создание сборочного чертежа»	<b>Лекция № 8.</b> Правила оформления сборочного чертежа. Размеры на сборочном чертеже.	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2
		<b>Практическая работа № 8.</b> Создание сборочного чертежа в программе КОМПАС-3D			2
	Тема 9. «Создание спецификаций»	<b>Лекция № 9.</b> Создание и работа со спецификацией. Основные правила заполнения спецификации. Правила оформления спецификации. Как создать спецификацию по сборке? Как добавить раздел в спецификацию?	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2
		<b>Практическая работа № 9.</b> Создание спецификации в программе КОМПАС-3D			2
2	<b>Раздел 2. Технологии 3D-печати</b>				
	Тема 10. Введение в 3D-печать	<b>Лекция № 10.</b> История 3D-печати. Устройство 3D-принтера.	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Устный опрос	1
		<b>Практическая работа № 10.</b> Устройство 3D-принтера.			1
	Тема 11. Обслуживание 3D-принтеров	<b>Лекция № 11.</b> Техническое обслуживание 3D-принтера. Инструменты и оборудование	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3);	Устный опрос	1

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол- во часов
		при проведении обслуживания (примеры необходимых инструментов для проведения технического обслуживания 3D-принтера).	ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).		
		<b>Практическая работа № 11.</b> Обслуживание 3D-принтера.			1
	Тема 12. Подготовка 3D-моделей к печати	<b>Лекция № 12.</b> Важный этап после 3D-моделирования перед печатью модели. Виды слайсеров (особенности подготовки модели к печати, виды и характеристики слайсеров). Работа в слайсере UltimakerCura (основные моменты подготовки модели к печати на 3D-принтере в программе UltimakerCura).	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Выполнение чертежей в КОМПАС-3D	2
		<b>Практическая работа № 12.</b> Подготовка 3D-моделей к печати			2
	Тема 13. Устранение дефектов после печати	<b>Лекция № 13.</b> Основные виды дефектов (особенности работы 3D-принтера; примеры дефектов, возникающих при 3D-печати).	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Устранение дефектов де- тали после печати	2
		<b>Практическая работа № 13.</b> Варианты устранения дефектов (примеры избегания несовершенств печати, примеры устранения самых распространённых дефектов). Виды обработки деталей после 3D-печати. Инструменты и оборудование при проведении обработки деталей после 3D-печати (примеры необходимых инструментов и материалов для проведения постобработки деталей).			2



#### 4.4 Самостоятельное изучение разделов модульной дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения модульной дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Проектирование в КОМПАС-3D</b>			
<b>1</b>	Тема 1 «Работа с эскизами»	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Инструменты, позволяющие определять геометрию эскиза. Инструменты, обеспечивающие точность выполнения чертежей в Компас-3D. Поверхность для размещения 2D-эскиза. Основные требования при построении эскиза в 3D модели.
<b>2</b>	Тема 2 «Моделирование призматических деталей»	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Операция «выдавливание». Доступные способы для элемента «выдавливания». Расширение файла для модели детали в Компас-3D. Операция, позволяющая придать толщину плоскому эскизу.
<b>3</b>	Тема 3 «Работа с чертежами»	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Создание чертежа из модели. Внесение изменений в настройках для текущего чертежа, модели, сборочной единицы. Дерево модели/чертежа/сборки.
<b>4</b>	Тема 4 «Моделирование деталей типа тела вращения»	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Элементы, которые необходимо задать в эскизе для выполнения операции «вращения». Операции, с помощью которых возможно получить сквозное цилиндрическое отверстие.
<b>5</b>	Тема 5. «Моделирование деталей по сечениям»	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Сколько сечений можно соединить в одно тело операцией «Элемент по сечениям». Основные требования для создания элемента по сечениям. Использование дополнительных параметров при создании элемента по сечениям. Назначение осевой линии в операции «Элемент по сечениям».

№ п/п	№ раздела и темы	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
6	Тема 6. «Моделирование пространственных деталей»	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Основные требования при моделировании пространственных деталей. Настройки для параметров цилиндрической спирали.
7	Тема 7. «Создание сборочной единицы»	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Создание сборочного чертежа. Сопряжения деталей. Добавление крепежа изделий. Требования предъявляемые к виду при простановке на нем размеров, осей, элементов оформления. Основные размеры, проставляемые на сборочном чертеже. Простановка номеров деталей на сборочном чертеже.
8	Тема 8. «Создание сборочного чертежа»	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Создание сборочного чертежа. Правила оформления сборочного чертежа. Размеры на сборочном чертеже.
9	Тема 9. «Создание спецификаций»	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Создание и работа со спецификацией. Основные правила заполнения спецификации. Правила оформления спецификации. Как создать спецификацию по сборке? Как добавить раздел в спецификацию?
<b>Раздел 2. Технологии 3D-печати</b>			
	Тема 10. Введение в 3D-печать	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	История 3D-печати. Устройство 3D-принтера.
	Тема 11. Обслуживание 3D-принтеров	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4	Техническое обслуживание 3D-принтера. Инструменты и оборудование при проведении обслуживания (примеры необходимых инструментов для проведения технического обслуживания 3D-принтера).

№ п/п	№ раздела и темы	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
		(ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	
	Тема 12. Подготовка 3D-моделей к печати	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Важный этап после 3D-моделирования перед печатью модели. Виды слайсеров (особенности подготовки модели к печати, виды и характеристики слайсеров). Работа в слайсере UltimakerCura (основные моменты подготовки модели к печати на 3D-принтере в программе UltimakerCura).
	Тема 13. Устранение дефектов после печати	ПКпо-1 (ПКпо-1.1, ПКпо-1.2, ПКпо-1.3); ПКпо-2 (ПКпо-2.1, ПКпо-2.2, ПКпо-2.3); ПКпо-3 (ПКпо-3.1, ПКпо-3.2); ПКпо-4 (ПКпо-4.1, ПКпо-4.2).	Основные виды дефектов (особенности работы 3D-принтера; примеры дефектов, возникающих при 3D-печати). Варианты устранения дефектов (примеры избегания несовершенств печати, примеры устранения самых распространённых дефектов). Виды обработки деталей после 3D-печати. Инструменты и оборудование при проведении обработки деталей после 3D-печати (примеры необходимых инструментов и материалов для проведения постобработки деталей).

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания модуля Б1.В.21.01 «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами модульной дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и инновационным технологиям:

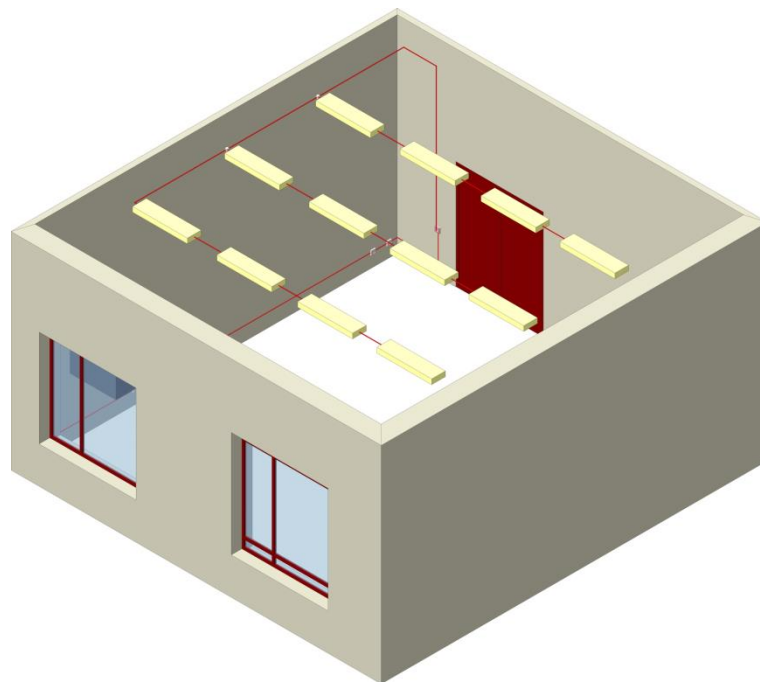
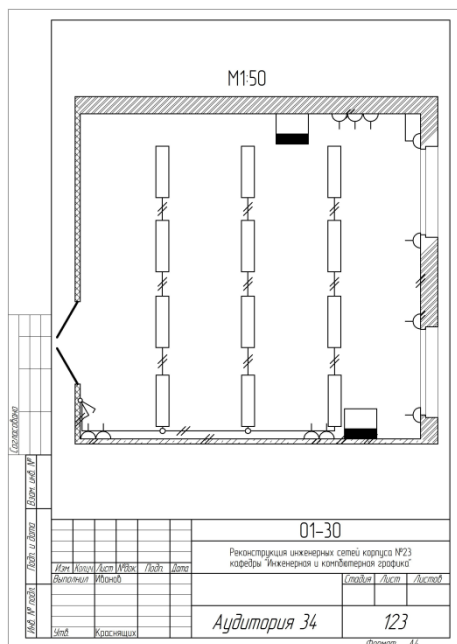
- основные формы теоретического обучения: лекции, консультации, практические занятия, зачет;
- основные формы практического обучения: практические занятия;
- дополнительные формы организации обучения самостоятельная работа студентов.

В процессе реализации форм обучения предполагается применение различных методов и средств обучения, соответствующих традиционной и инновационным технологиям. Соотнесенность тем в структуре содержания дисциплины, применяемых для их изучения технологий и соответствующих им форм и методов (и средств) обучения представлены ниже (в таблице 6).

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
<b>Раздел 1. Проектирование в КОМПАС-3D</b>		
Тема 1 «Работа с эскизами»	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 2 «Моделирование призматических деталей»	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 3 «Работа с чертежами»	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 4 «Моделирование деталей типа тела вращения»	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 5. «Моделирование деталей по сечениям»	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 6. «Моделирование пространственных деталей»	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 7. «Создание сборочной единицы»	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 8. «Создание сборочного чертежа»	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 9. «Создание спецификаций»	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
<b>Раздел 2. Технологии 3D-печати</b>		
Тема 10. Введение в 3D-печать	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 11. Обслуживание 3D-принтеров	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 12. Подготовка 3D-моделей к печати	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.
Тема 13. Устранение дефектов после печати	Л	Информационно-коммуникационная технология Мультимедийная лекция
	ПР	Технология контекстного обучения.

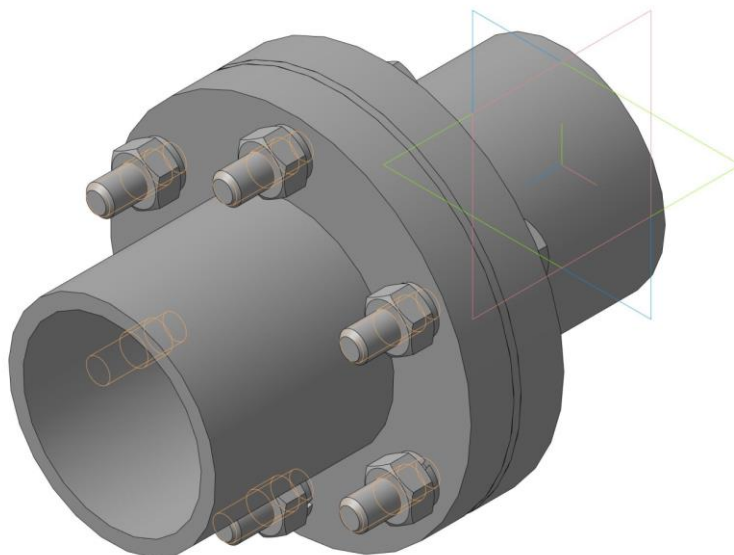




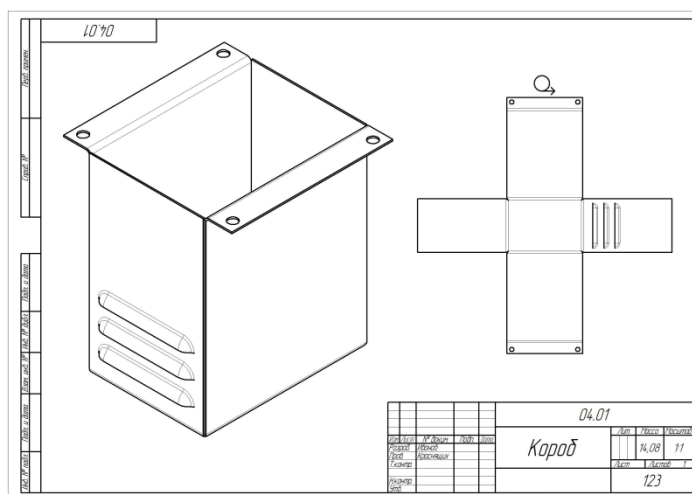
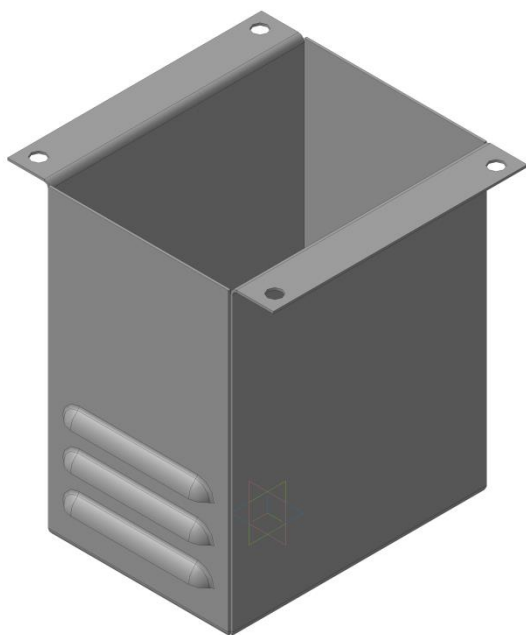
**Задание №3.** Создать геометрическую модель детали по индивидуальному заданию (геометрическая модель).



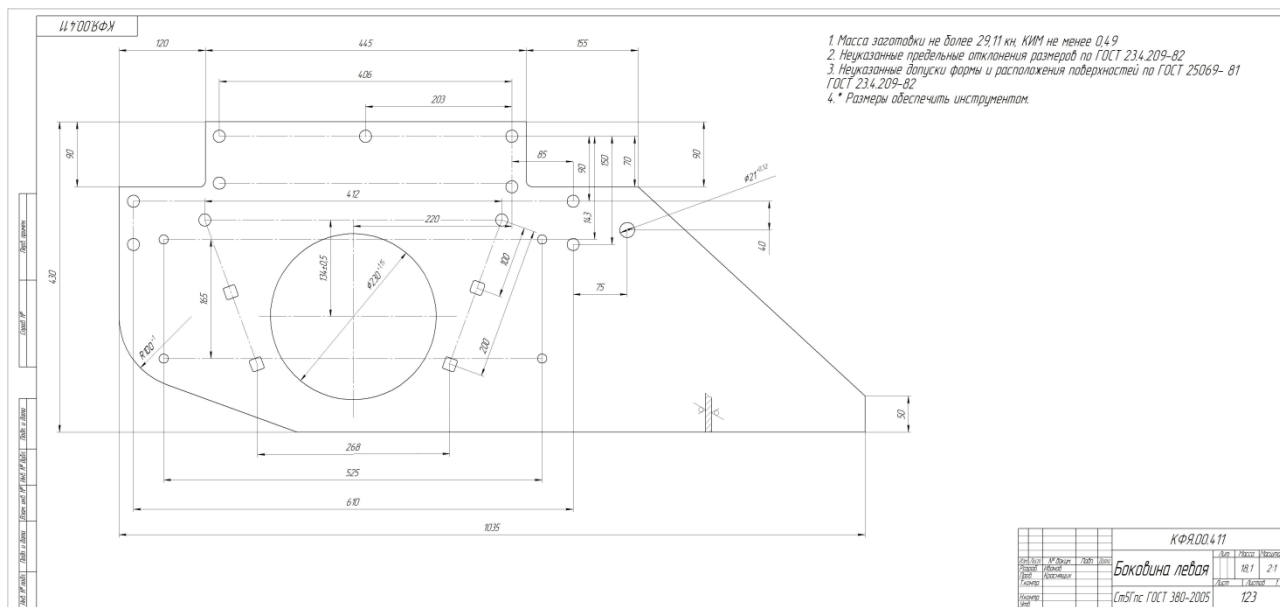
**Задание №4.** Создать параметрическую сборку из деталей по индивидуальному заданию (геометрическая параметрическая сборка).



**Задание №5.** Создать геометрическую модель и чертеж листового тела по индивидуальному заданию (геометрическая модель, 1 лист формата A3).



**Задание №6.** Создать чертеж детали по геометрической модели детали, выполненной в задании 3 (чертеж формата A4-A2).



## 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При изучении разделов модуля Б1.В.21.01 «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает посещение лекций, устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях, защита практических работ, выполнение чертежей.

**Промежуточный контроль знаний** – зачет.

В учебном процессе применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Знания оцениваются по четырехбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено».

Модульная дисциплина Б1.В.21. «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» заканчивается зачетом.

Для допуска к зачету по модулю Б1.В.21.01 «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, практических работ, выполнить чертежи.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции модуля Б1.В.21.01 «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов, представленная в таблице 8.



Оценка	Критерии оценивания
«Зачтено»	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
«Не зачтено»	оценку <b>«не зачтено»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

**Примерный перечень вопросов к зачету по модулю  
«Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор»**

1. Расшифруйте аббревиатуру САПР.
2. Покажите укажите на выбор преподавателя элементы интерфейса САПР.
3. Способы редактирования стиля линий.
4. Перечислите основные способы зуммирования, панорамирования и выделения объектов.
5. Назовите основные виды привязок.
6. Опишите процесс копирования-вставки геометрических объектов
7. Опишите 3 основных метода геометрических построений.
8. Как создать внешнее сопряжение двух окружностей?
9. Какие свойства многоугольника нужно выбрать при вычерчивании контура гайки с размером под ключ 30?
10. Перечислите основные виды массивов. Назначение массивов.
11. Как задать надпись под размерной линией.
12. Как задать символ диаметра/метрической резьбы/градуса в размерной надписи.
13. Опишите способы размещения размерной надписи радиального или диаметрального размера на полке.
14. Задать надпись « $M_3^2$ »?
15. Задать надпись «Квадрат  $\frac{45 \text{ ГОСТ } 2591-2006}{20 \text{ ГОСТ } 1050-88}$ ».
16. Как добавить обозначение ломаного разреза?
17. Задать надпись вида А-А в обозначении вида.
18. Как задать масштаб вида/видового экрана.
19. Опишите процесс перемещения между видами/видовыми экранами.
20. Как добавить новый лист
21. Как добавить неуказанную шероховатость?
22. Что такое модуль зуба зубчатого колеса?
23. Что такое галтель?
24. Назовите основные типы шпоночных соединений.
25. Назовите основные типы шлицевых соединений
26. Выполните чертеж вала по заданным параметрам

27. Перечислите основные правила построения электросхем.
28. Какие форматы, применяются для построения электросхем.
29. Как определить размеры элемента электросхемы.
30. Опишите принцип построения электросхемы при помощи прикладных библиотек
31. Перечислите 3 вида ГМ
32. Перечислите и опишите операции твердотельного моделирования
33. Последовательность выполнения операций при твердотельном моделировании
34. Требования, предъявляемые к контурам для операций ГМ.
35. Состав дерева модели.
36. Создать модель втулки  $D=80$ ,  $d=40$ ,  $h=70$  выдавливанием.
37. Создать модель ступенчатого вала  $D_1=30$ ,  $l_1=40$ ,  $D_2=40$ ,  $l_2=20$ ,  $D_3=25$ ,  $l_3=50$  выдавливанием.
38. На плоской детали толщиной 50 мм создать резьбовое отверстие M20 глубиной 40 мм, глубиной нарезки – 35 мм с зенковкой и коническим участком от сверла с углом заточки  $120^\circ$ .
39. На плоской детали толщиной 50 мм создать сквозное резьбовое отверстие M12 с зенковкой.
40. На валу  $D_{\text{вала}}=20$ ,  $l=70$  создать условное изображение резьбы M20, глубина нарезки=50.
41. Перечислить исходный объекты для создания ребра жёсткости.
42. На валу  $D=25$ ,  $l=50$  создать: с одной стороны – фаску  $4 \times 45^\circ$ , с противоположной стороны – скругление  $R=5$ .
43. Описать процесс рассечения детали произвольной плоскостью.
44. Перечислить действия, необходимые для создания основных проекций детали (главный вид, виды слева и сверху).
45. Как создать ломаный разрез?
46. Как создать ступенчатый разрез?
47. Как создать ассоциативный выносной элемент для канавки M4:1 и задать надпись вида A(4:1)☉.
48. Создание видов по стрелке и выносных элементов.
49. Особенности постобработки чертежа, выведенного из ГМ.
50. Перечислить и описать виды параметризации
51. Как параметрически выровнять отрезок до горизонтального положения?
52. Как параметрически задать параллельность отрезков в эскизе?
53. Как осуществить целочисленное деление?
54. Как привязать количество отверстий в массиве по концентрической сетке к заданному параметру?
55. Что такое табличная параметризация и где она применяется
56. Как отобразить все сопряжения выбранной детали?
57. Как в создаваемой детали применить переменную из другого документа?
58. Описать способы редактирования деталей сборки.
59. Можно ли создать массив крепежных изделий?
60. Описать последовательность выбора опорных поверхностей при создании крепежного изделия

61. Создание и работа со спецификацией в ручном и автоматизированном режимах.
62. Назовите основные параметры листового тела
63. Как создать сгиб листового тела
64. Какой инструмент применяется для создания отверстий в листовом теле?
65. Почему при создании листового тела не применяются инструменты панели «редактирование детали» (выдавливание, вырезание и т.д.)?
66. Опишите процесс создания развертки
67. Как добавить развертку листового тела в чертеж?
68. Как отобразить линии сгиба в развертке?
69. При помощи какой прикладной библиотеки/модуля создается фотореалистичное изображение геометрической модели
70. Как сохранить черно-белый чертеж в формате JPG?
71. Как опубликовать документ в формате PDF?
72. Опишите процесс печати многостраничного чертежа.
73. Как распечатать документ формата А3 на листе формата А4.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля**

### **7.1 Основная литература**

1. КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ (КОМПАС-3D): Учебное пособие / Е.Л. Чепурина, Д.А. Рыбалкин, Д.Л. Кушнарева [и др.]; рец.: С.П. Казанцев, А.А. Леонтьев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 128 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа : [http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023Kompas\\_3D.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023Kompas_3D.pdf). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:[http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023Kompas\\_3D.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023Kompas_3D.pdf)>.

2. Начертательная геометрия и инженерная графика: Учебник / Е.Л. Чепурина, Д.А. Рыбалкин, Д.Л. Кушнарева [и др.]; рец.: С.П. Казанцев, А.А. Леонтьев; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). — Электрон. текстовые дан. — Москва, 2023. — 250 с. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Свободный доступ из сети Интернет (чтение, печать, копирование). — Режим доступа: [http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG\\_IG.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG_IG.pdf). - Загл. с титул. экрана. - Электрон. версия печ. публикации. — <URL:[http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG\\_IG.pdf](http://elib.timacad.ru/dl/full/s12072023NG_IG.pdf)>.

3. Серга, Г.В. Инженерная графика: учебник / Г.В. Серга, И.И. Табачук, Н.Н. Кузнецова. – 2-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 228 с. – ISBN 978-5-8114-2856-4. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169085>

## **7.2. Дополнительная литература**

1. Инженерная графика: методическое пособие / А.С. Дорохов [и др.]; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020 – 153 с.: рис., табл., граф. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/s28122020.pdf>.

2. Карпов, Е.К. Инженерная графика. Краткий курс по инженерной графике: учебное пособие / Е.К. Карпов, И.Е. Карпова, В.В. Иванов. – Курган: КГУ, 2019. – 100 с. – ISBN 978-5-4217-0508-6. – Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177876>

3. Теловов, Н.К. Выполнение лабораторных и практических работ в системах Компас - график и Компас - 3D: учебно-методическое пособие / Н.К. Теловов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2018 – 80 с.: рис., табл. – Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. – Режим доступа : <http://elib.timacad.ru/dl/local/umo316.pdf>.

## **7.3. Нормативные правовые акты**

1. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.104-2006 «Единая система конструкторской документации. Основные надписи» (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июня 2006 г. N 118-ст)

2. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.301-68 «Единая система конструкторской документации. Форматы» (утв. Госстандартом СССР в декабре 1967 г.) (с изменениями и дополнениями)

3. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.303-68\* «Единая система конструкторской документации. Линии» (утв. Комитетом стандартов, мер и измерительных приборов при Совете Министров СССР в декабре 1967 г.) (с изменениями и дополнениями)

4. Межгосударственный стандарт ГОСТ 2.304-81 "Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные" (утв. постановлением Госстандарта СССР от 28 марта 1981 г. N 1562) (с изменениями и дополнениями).

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Для аудиторного и самостоятельного изучения модуля необходимо информировать студентов о наличии и возможности использования ресурсов Интернета, та-

ких как информационно-справочные и поисковые ресурсы, находящихся в открытом свободном доступе:

1. <http://www.ascon.ru>
2. <http://www.cad.ru>
3. <http://www.dwg.ru>

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Таблица 9

### **Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
	Все разделы дисциплины	КОМПАС-3D.V20	Обучающая	АСКОН	2021

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по модульной дисциплине**

Для преподавания дисциплины «Компьютерное проектирование» применяются следующие специфические требования к помещениям: размер учебных аудиторий для проведения лекций – не менее 70 посадочных мест; для проведения лабораторных работ – не менее 20 посадочных мест с нормальной освещенностью дневным и искусственным светом, падающим слева и сверху, а так же:

1) специализированная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;

2) компьютерный класс, оснащенный мультимедийным оборудованием, программными комплексами КОМПАС-3D, плакатами и 3D моделями изделий для проведения лабораторных работ.

Практические работы проводятся на кафедре «Инженерная и компьютерная графика» - корпус №23. Аудитории 34 и 36а.

Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях.

## **11. Методические рекомендации студентам по освоению модульной дисциплины**

Модуль «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», модульная дисциплина «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» предназначен для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов.

Для успешного овладения навыками автоматизации выполнения чертежей различного назначения и твердотельных моделей в графической среде КОМПАС-3D, а также разработка проектной и конструкторской документации с учетом ква-

лификационных требований и профессиональных стандартов по дисциплине «Компьютерное проектирование» необходима систематическая самостоятельная работа с учебной литературой, интернет-ресурсами, консультациями преподавателя.

Самостоятельная работа студента складывается из повторения заданий, выполняемых в аудитории, дома без помощи преподавателя и выполнения задания, выданного преподавателем.

Самостоятельная работа студента должна быть выстроена в следующей последовательности:

- повторение теоретического материала и при необходимости, его дополнительное штудирование по прилагаемой литературе;
- повторение исполнения заданий, выполняемых в аудитории;
- самостоятельное выполнение задания, выданного преподавателем.

Тесная взаимосвязь разделов дисциплины и непрерывно возрастающая сложность решаемых задач диктуют необходимые условия успешного освоения дисциплины, заключающиеся в регулярности посещения лабораторных занятий, выполнении заданий в аудитории и заданий для самостоятельной работы.

Новый теоретический материал желательно закрепить студентом самостоятельно в тот же день, не дожидаясь следующего занятия. Регулярность самостоятельных занятий является необходимым и достаточным условием успешной сдачи итоговой аттестации.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Пропуски занятий без уважительной причины не допускаются.

Студент, пропустивший занятия обязан в процессе самоподготовки изучить пропущенный материал и в назначенное консультационное время ответить на контрольные вопросы его, а также выполнить графические работы, установленные настоящей рабочей программой.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по модульной дисциплине**

Одной из основных задач преподавателей, ведущих занятия по модулю «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», является выработка у студентов осознания важности, необходимости и полезности знания дисциплины для дальнейшего их обучения в техническом высшем учебном заведении и последующей их инженерной работы.

Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор эффективных методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения качества процесса обучения;
- обеспечение активного участия студентов в учебном процессе;
- проведение лабораторных работ, определяющих приобретение навыков решения прикладных задач.

Изучение курса сопровождается постоянным контролем за самостоятельной работой студентов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль за теку-

щей успеваемостью осуществляет ведущий дисциплину преподаватель, который проверяет задания.

Используемые методы преподавания: индивидуальные задания на лабораторных занятиях.

Практические работы со студентами рекомендуется проводить в подгруппах.

Рекомендуемые образовательные технологии по дисциплине «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор»:

на лекциях вместе с традиционной формой предоставления лекционной информации используются мультимедийные презентации;

на лабораторных работах используется программный комплекс КОМПАС-3D, предназначенный для выполнения графических работ по изучаемым темам;

графические работы являются частью текущей аттестации, выполняются студентами самостоятельно при консультации преподавателя.

В качестве промежуточного контроля по дисциплине «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» является сдача зачета с оценкой.

**Программу разработал:**

Кушнарера Д.Л., к.т.н.

  
«18»июня 2025 г.

## РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу: модуль Б1.В.21 «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», модульная дисциплина и Б1.В.21.01 – «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» ОПОП ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов**

Казанцевым Сергеем Павловичем, профессором кафедры «Сопротивлением материалов и детали машин» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы модуль «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», модульная дисциплина «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» ОПОП ВО по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Инженерная и компьютерная графика» (разработчик – Кушнарева Дарья Леонидовна - зав. каф., д.т.н., доцент)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа модуль «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной модульной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов.

В соответствии с Программой модуль «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» закреплены компетенции (индикаторы достижения компетенции) ПКпо-1.1; ПКпо-1.2; ПКпо-1.3; ПКпо-2.1; ПКпо-2.2; ПКпо-2.3; ПКпо-3.1; ПКпо-3.2; ПКпо-4.1; ПКпо-4.2.

4. Модуль «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», модульной дисциплины «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость модуля «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», модульной дисциплины «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Модуль «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», модульная дисциплина «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям-умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области инженерной графики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа модуля «Выполнение работ по должности служащего чертежник-



конструктор», модульной дисциплины «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» предполагает применение занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (выполнение и защита практических работ, участие в тестировании, выполнение графической работы и аудиторных заданий – работа с технической литературой, соответствует специфике дисциплины и требованиям к выпускникам).

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО по направлению 23.03.01 Технология транспортных процессов.

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – и дополнительной литературой, наименований соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике модуля «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», модульной дисциплины «Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения модуля ««Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», модульной дисциплины ««Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор»».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы модуль ««Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор», модульная дисциплина ««Выполнение работ по должности служащего чертежник-конструктор» ОПОП ВО по направлениям подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Кушнарева Д.Л. – к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций (индикаторов достижения компетенций).

Рецензент: Казанцев С.П., заведующий кафедрой «Сопротивление материалов и детали машин», доктор технических наук, профессор ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

  
«19» июня 2025 г.