



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Республики Крым  
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»  
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

**Кафедра электромеханики и сварки**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ И.Э. Аметов

17 марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ Э.Э. Ягьяев

17 марта 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01 «Реверс-инжиниринг»**

направление подготовки 15.03.01 Машиностроение  
профиль подготовки «Аддитивные технологии и промышленный дизайн»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2026

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Реверс-инжиниринг» для бакалавров направления подготовки 15.03.01 Машиностроение. Профиль «Аддитивные технологии и промышленный дизайн» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 727.

Составитель  
рабочей программы \_\_\_\_\_ И.Э. Аметов  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
электромеханики и сварки  
от 17 марта 2026 г., протокол № 12

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Э.Э.Ягьяев  
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-  
технологического факультета  
от 17 марта 2026 г., протокол № 5

Председатель УМК \_\_\_\_\_ Э.Р. Шарипова  
подпись

**1.Рабочая программа дисциплины Б1.В.01 «Реверс-инжиниринг» для бакалавриата направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Аддитивные технологии и промышленный дизайн».**

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

**2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)**

***Цель дисциплины (модуля):***

– формирование у студентов знания процессов обратного проектирования, получение профессиональных навыков и технических знаний в области реверс-инжиниринга.

***Учебные задачи дисциплины (модуля):***

- усвоение студентами основных положений в области обратного проектирования;
- овладение студентами методами и практическим применением процессов обратного проектирования;
- представление основных тенденций и направлений современного развития реверс-инжиниринга.

**2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины Б1.В.01 «Реверс-инжиниринг» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов

ПК-5 - Способен разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств;
- процесс моделирования технологических объектов и процессов с использованием средств автоматизированного проектирования;

**Уметь:**

- осуществлять расчет норм времени на технологическую подготовку производства машиностроительных изделий
- проводить эксперименты по заданным методикам, проводить анализ полученных результатов и осуществлять их интерпретацию;

**Владеть:**

- методикой учета выполнения этапов работ по технологической подготовке производства машиностроительных изделий;
- стандартными пакетами и средствами автоматизированного контроля, методикой проведения экспериментов и методами их обработки;

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.В.01 «Реверс-инжиниринг» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

### 4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб.з ан.	прак т.зан .	сем. зан.	ИЗ		
4	180	5	52	18		34			128	За РГР
5	108	3	46	28		18			35	Экз РГР (27 ч.)
Итого по ОФО	288	8	98	46		52			163	27

**5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)**

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля
	очная форма							заочная форма							
	Всего	в том числе						Всего	в том числе						
		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР		л	лаб	пр	сем	ИЗ	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Модуль 1. Реинжиниринг</b>															
1.1. Общие вопросы. История появления.	18	2					16								тестовый контроль
1.2. Отрасли импортозамещения.	18	2					16								тестовый контроль
1.3. Что можно и нельзя спроектировать с помощью реинжиниринга	30	2		4			24								тестовый контроль
<b>Модуль 2. Основные инструменты реинжиниринга</b>															

2.1. 3D сканирование.	36	4		8			24									практическое задание; РГР
2.2. Реинжиниринг простых изделий.	36	4		8			24									практическое задание; РГР
2.3. Реинжиниринг сложных изделий, требующих для изготовления высокотехнологичного оборудования.	42	4		14			24									практическое задание; РГР
Всего часов за 4 семестр	180	18		34			128									
Форма промеж. контроля	Зачет															
<b>Модуль 3. Реинжиниринг промышленных изделий и биологических форм</b>																
3.1. Реинжиниринг промышленных изделий.	15	6		4			5									практическое задание; РГР
3.2. Реинжиниринг биологических форм.	16	6		4			6									практическое задание; РГР
<b>Модуль 4. Единая система конструкторской документации</b>																
3.1. Ознакомление со стандартами ЕСКД.	12	4		2			6									практическое задание; РГР
3.2. Определение допуска. Класс точности.	12	4		2			6									тестовый контроль; РГР
3.3. Понятие посадки детали. Типы посадок и их практическое	12	4		2			6									тестовый контроль; РГР
3.4. Изготовление и оформление чертежей.	14	4		4			6									практическое задание; РГР
Всего часов за 5 семестр	81	28		18			35									
Форма промеж. контроля	Экзамен - 27 ч.															
<b>Всего часов дисциплине</b>	261	46		52			163									
часов на контроль	27															

### 5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	1.1. Общие вопросы. История появления. <i>Основные вопросы:</i>	Акт.	2	

	Понятие реверс-инжиниринга. История возникновения реверс-инжиниринга.			
2.	1.2. Отрасли импортозамещения. <i>Основные вопросы:</i> Программирование. Электроника. Электротехника Современные материалы.	Акт.	2	
3.	1.3. Что можно и нельзя спроектировать с помощью реинжиниринга <i>Основные вопросы:</i> Круг объектов реверс-инжиниринга. Ограничения метода.	Акт.	2	
4.	2.1. 3D сканирование. <i>Основные вопросы:</i> Способы создания цифровой 3D-модели. Сканирование натурального образца оптическим 3D-сканером.	Акт.	4	
5.	2.2. Реинжиниринг простых изделий. <i>Основные вопросы:</i> Сканирование простых изделий. Создание объемной фигуры.	Акт.	4	
6.	2.3. Реинжиниринг сложных изделий, требующих для изготовления высокотехнологичного оборудования. <i>Основные вопросы:</i> Сканирование образца объемным лазерным сканером. Создание объемного тела с использованием сканированной поверхности. Преобразование поверхностной модели в твердотельную 3D-модель.	Акт.	4	
7.	3.1. Реинжиниринг промышленных изделий. <i>Основные вопросы:</i> Сканирование объемным лазерным сканером. Преобразование облака точек в поверхностную модель. Применение аддитивных технологий.	Акт.	6	
8.	3.2. Реинжиниринг биологических форм. <i>Основные вопросы:</i> Сканирование объемным лазерным сканером.	Акт.	6	

	Преобразование облака точек в поверхностную модель. Применение аддитивных технологий.			
9.	3.1. Ознакомление со стандартами ЕСКД. <i>Основные вопросы:</i> Стандарты ЕСКД. Стандартное проектирование.	Акт.	4	
10.	3.2. Определение допуска. Класс точности. <i>Основные вопросы:</i> Допуск размеров. Класс точности.	Акт.	4	
11.	3.3. Понятие посадки детали. Типы посадок и их практическое применение. <i>Основные вопросы:</i> Посадка детали. Типы посадок.	Акт.	4	
12.	3.4. Изготовление и оформление чертежей. <i>Основные вопросы:</i> Изготовление чертежей. Оформление документации.	Акт.	4	
	<b>Итого</b>		<b>46</b>	<b>0</b>

## 5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	1.3. Что можно и нельзя спроектировать с помощью реинжиниринга <i>Основные вопросы:</i> Круг объектов реверс-инжиниринга. Ограничения метода.	Акт.	4	
2.	2.1. 3D сканирование. <i>Основные вопросы:</i> Сканирование оптическим 3D-сканером. Сканирование объемным лазерным сканером.	Акт.	8	
3.	2.2. Реинжиниринг простых изделий. <i>Основные вопросы:</i> Процесс реинжиниринга изделия.	Акт.	8	

4.	2.3. Реинжиниринг сложных изделий, требующих для изготовления высокотехнологичного оборудования. <i>Основные вопросы:</i> Процесс реинжиниринга изделия.	Акт.	14	
5.	3.1. Реинжиниринг промышленных изделий. <i>Основные вопросы:</i> Процесс реинжиниринга изделия.	Акт.	4	
6.	3.2. Реинжиниринг биологических форм. <i>Основные вопросы:</i> Реинжиниринг живого объекта.	Акт.	4	
7.	3.1. Ознакомление со стандартами ЕСКД. <i>Основные вопросы:</i> Стандарты ЕСКД.	Акт.	2	
8.	3.2. Определение допуска. Класс точности. <i>Основные вопросы:</i> Измерение деталей.	Акт.	2	
9.	3.3. Понятие посадки детали. Типы посадок и их практическое применение. <i>Основные вопросы:</i> Посадка детали.	Акт.	2	
10.	3.4. Изготовление и оформление чертежей. <i>Основные вопросы:</i> Изготовление чертежей и их оформление.	Акт.	4	
<b>Итого</b>				

### 5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

### 5. 4. Перечень лабораторных работ

(не предусмотрено учебным планом)

### 5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к тестовому контролю; выполнение РГР; подготовка к зачету; подготовка к экзамену.

### 6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	1.1. Общие вопросы. История появления.	подготовка к тестовому контролю;	16	
2	1.2. Отрасли импортозамещения.	подготовка к практическому занятию; подготовка к тестовому контролю	16	
3	1.3. Что можно и нельзя спроектировать с помощью реинжиниринга	подготовка к практическому занятию; подготовка к тестовому контролю	24	
4	2.1. 3D сканирование.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	24	
5	2.2. Реинжиниринг простых изделий.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	24	
6	2.3. Реинжиниринг сложных изделий, требующих для изготовления высокотехнологичного оборудования.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	24	
7	3.1. Реинжиниринг промышленных изделий.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	5	
8	3.2. Реинжиниринг биологических форм.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	
9	3.1. Ознакомление со стандартами ЕСКД.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	

10	3.2. Определение допуска. Класс точности.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	
11	3.3. Понятие посадки детали. Типы посадок и их практическое применение.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	
12	3.4. Изготовление и оформление чертежей.	подготовка к практическому занятию; выполнение ргр	6	
<b>Итого</b>			<b>163</b>	

### 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-2</b>		
<b>Знать</b>	процесс моделирования технологических объектов и процессов с использованием средств автоматизированного проектирования	практическое задание; РГР; тестовый контроль
<b>Уметь</b>	проводить эксперименты по заданным методикам, проводить анализ полученных результатов и осуществлять их интерпретацию	практическое задание; РГР
<b>Владеть</b>	стандартными пакетами и средствами автоматизированного контроля, методикой проведения экспериментов и методами их обработки	зачет; экзамен
<b>ПК-5</b>		
<b>Знать</b>	методы разработки технологической и производственной документации с использованием современных инструментальных средств	практическое задание; РГР
<b>Уметь</b>	осуществлять расчет норм времени на технологическую подготовку производства машиностроительных изделий	практическое задание; РГР

<b>Владеть</b>	методикой учета выполнения этапов работ по технологической подготовке производства машиностроительных изделий	РГР; зачет; экзамен
----------------	---	---------------------

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
практическое задание	Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы.	Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели.	Работа выполнена полностью, отмечаются незначительные недостатки в оформлении.	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
тестовый контроль	Студент не знает значительной части теоретического материала по исследуемому вопросу, допускает существенные ошибки, не может сделать выводы и рекомендации. При защите не отвечает на дополнительные вопросы.	Студент имеет знания только основного материала по изучаемой проблеме, но не усвоил его деталей, допускает неточности, испытывает затруднения при выполнении практических работ, выводы и рекомендации носят общий характер. При защите не уверенно отвечает на дополнительные вопросы.	Студент уверенно знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос при защите, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. При защите уверенно отвечает на дополнительные вопросы, но делает незначительные ошибки.	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал по исследуемой проблеме, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий. При защите уверенно отвечает на дополнительные вопросы, и не делает ошибок.

РГР	Не раскрыт полностью ни один теор. вопрос, практическое задание не выполнено или выполнено с грубыми ошибками	Теор. вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями: намечен ход выполнения, однако не полностью раскрыты возможности выполнения	Работа выполнена с несущественными замечаниями	Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям.
зачет	Студент не знает значительной части теоретического материала по дисциплине, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практическое задание.	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ	Студент уверенно знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач

экзамен	Студент не знает значительной части теоретического материала по дисциплине, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практическое задание.	Студент имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	Студент уверенно знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает материал, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач
---------	---	--	--	--

**7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**7.3.1.1. Примерные практические задания (4 семестр ОФО )**

1. Подготовка 3D-принтера к работе
2. Финишная обработка объекта (постобработка)
3. Улучшение эстетического восприятия
4. Приведите примеры классификации аддитивных технологий
5. Какую информацию содержит модель детали в STL-формате?
6. Опишите последовательность работы при аддитивных технологиях
7. Какие параметры указываются при настройке слайсера Cura?
8. Приведите примеры методов доработки изделий после выращивания их методом аддитивных технологий (постобработка)

**7.3.1.2. Примерные практические задания (5 семестр ОФО )**

1. Способы создания цифровой 3D-модели
2. Преимущества 3D-сканирования
3. Задачи, решаемые при помощи 3D-сканеров и специализированного ПО
4. Обратное проектирование
5. Получение готовых чертежей
6. Метрологический контроль изделий в процессе изготовления
7. Анализ износа
8. Контроль геометрии, деформации и повреждений изделий
9. контроль качества изделий
10. Цифровая архивация

### **7.3.2.1. Примерные вопросы для тестового контроля (4 семестр ОФО )**

#### 1. Задание 1

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Значение проводимости металлов и газов:

1. одинаковое
2. у металлов больше
3. у газов больше
4. отсутствует у металлов и газов.

#### 2. Задание 2

Прочитайте текст и выберите правильный ответ.

Уравнение Вант-Гоффа позволяет рассчитать:

1. константу равновесия процесса
2. температуру процесса
3. скорость процесса
4. время процесса.

#### 3. Задание 3

Прочитайте текст и выберите правильные ответы.

Определение свариваемости сталей происходит по:

1. аргоновому эквиваленту
2. водородному эквиваленту
3. кислородному эквиваленту
4. углеродному эквиваленту.

#### 4.Задание 4

Прочитайте текст и установите последовательность.

Расположите следующие минералы в порядке увеличения шкалы твердости Мооса.

1. графит
2. алмаз
3. апатит
4. ортоклаз
5. гипс
6. кварц
7. кальцит
8. флюорит
9. топаз
10. корунд.

#### 5.Задание

5

Преимущества 3D-сканирования:

- 1) высокая скорость сканирующих устройств;
- 2) точные измерения в реальных условиях эксплуатации;
- 3) возможность интеграции в автоматизированные производственные системы;
- 4) измерение любых объектов, независимо от размеров, сложности, материала или цвета.

#### **7.3.2.2. Примерные вопросы для тестового контроля (5 семестр ОФО )**

1.Филамент - это:

расходный материал, используемый при создании 3D-моделей  
способ заполнения модели при 3D-печати  
инструмент для заполнения "дырок" при 3D-моделировании

2.Укажите два вида постобработки печатных деталей

Механическая

Сольветная

Электрическая

Химическая

Электролитическая

3.Верно ли утверждение, что средняя температура плавления ABS пластика составляет 180 градусов по Цельсию?

Неверно

Верно

4. Сырьем для производства какого пластика служат ежегодно возобновляемые ресурсы, такие как кукуруза и сахарный тростник?

NYLON

WOOD

PLA

HIPS

5. Какой расходный материал используется в качестве базового в биопринтинге?

Фотополимер

Тканевые сфероиды и гидрогель

Этиленгликоль

Вакуоль

### **7.3.3.1. Примерные темы РГР (4 семестр ОФО )**

1. Оптический метод сканирования
2. Лазерный метод сканирования
3. Последовательность создания изделия на основе 3D-моделирования
4. Создание прототипа изделия
5. Технология быстрого прототипирования
6. Применение реверсивной технологии

### **7.3.3.2. Примерные темы РГР (5 семестр ОФО )**

1. Расчеты при оптическом сканировании
2. Расчеты при лазерном сканировании
3. Маркерный режим при сканировании
4. Режим сканирования на поворотном столе
5. Ручной режим сканирования
6. Создание компьютерной модели прототипа
7. Создание компьютерной модели изделия
8. Конструкторно-технологическая проработка изделия

### **7.3.4. Вопросы к зачету (4 семестр ОФО )**

1. основные термины и определения
2. способы создания цифровой 3D-модели
3. скорость сканирующих устройств
4. измерения в реальных условиях эксплуатации

5. интеграция в автоматизированные производственные системы
6. измерение любых объектов, независимо от размеров, сложности, материала или цвета
7. обратное проектирование
8. получение готовых чертежей
9. метрологический контроль изделий в процессе изготовления
10. анализ износа изделий
11. контроль геометрии изделий
12. контроль деформации изделий
13. контроль повреждений изделий
14. контроль качества изделий
15. цифровая архивация
16. что понимается под термином «реверсивная технология»?
17. опишите последовательность создания изделия на основе 3D-моделирования.
18. что такое прототип изделия?
19. какие задачи решает технология быстрого прототипирования?
20. для чего используются реверсивные технологии?
21. приведите примеры использования реверсивных технологий в машиностроении

### **7.3.5. Вопросы к экзамену (5 семестр ОФО )**

1. В чем заключается принцип сканирования оптическим 3D-сканером?
2. Какое количество сканов рекомендуется выполнять?
3. В каком формате получается выходной файл после сканирования?
4. Для чего применяется поворотный стол?
5. Сканирование необходимых элементов детали, управляя при этом перемещением механической части системы сканирования и сбором данных с лазерного сканера
6. Ручной анализ геометрии в трехмерной системе координат с возможностью создания по трехмерным облакам точек геометрических примитивов и определения их размеров: точка, линия, плоскость, окружность, сфера, цилиндр, конус
7. Создание сечений облака точек по плоскостям
8. Анализ облака точек в сечении с возможностью построения по облакам точек в сечении геометрических примитивов и определения их размеров и взаимного расположения: точка, линия, угол, окружность
9. Загрузка САД-модели и совмещение с облаком точек по примитивам
10. Экспорт облаков точек в формате OBJ

- 11.Подключение к оборудованию
- 12.Настройки максимальной скорости перемещения, ускорения и замедления
- 13.Определение статуса оборудования
- 14.Изображение с матрицы сканера и настройка выдержки
- 15.Профиль со сканера, настройки отображения
- 16.Запрос изображения со сканера и текущей позиции установки, флаги для автоматического обновления
- 17.Нулирование и автоматический сбор точек с калибровкой положения сканера
- 18.Трехмерное отображение отсканированных точек, текущей области сканирования, контрольных точек и связей между ними
- 19.Текущее положение по осям X, Y и Z в миллиметрах и шагах двигателей
- 20.Управление децимацией, отсканированными точками, очередью данных с оборудования, ручным сканированием и сбором «сырых» данных для калибровки
- 21.Задание и удаление контрольных точек
- 22.Смещение локальной системы координат
- 23.Шаг сканирования, запуск автоматического сканирования и его параметры
- 24.Коэффициент скорости перемещения с геймпада и перемещение по шагам фиксированной длины
- 25.Работа с калибровочными точками, диаметр сферы и запуск калибровки по собранным вручную точкам
- 26.Загрузка и сохранение точек
- 27.Принудительное включение моторов и отключение лимитов на ручное перемещение
- 28.Для чего применяется сканирование образцов?
- 29.Какие бывают 3D-сканеры?
- 30.Опишите последовательность сканирования образца на сканере
- 31.Какова примерная точность сканирования?

32.Перечислите основные преимущества объемного сканирования по сравнению с традиционным 3D-моделированием

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

**7.4.1. Оценивание практического задания**

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

#### 7.4.2. Оценивание тестового контроля

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Правильность ответов	не менее 60% тестовых заданий	не менее 73% тестовых заданий	не менее 86% тестовых заданий

#### 7.4.3. Оценивание расчетно-графических работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Обоснованность и качество расчетов и проектных разработок	Проектные решения недостаточно обоснованы. Расчеты выполнены, в целом, верно, но имеются не более 4	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно, но есть не более 3 замечаний	Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно. Допускается не более 2 замечаний
Качество выполнения графических материалов и соблюдение требований к оформлению пояснительной записки	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 4 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 3 замечаний)	Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допускается не более 2 замечаний
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Допускаются замечания к ответам (не более 3)	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

#### 7.4.4. Оценивание зачета

Критерий	Уровни формирования компетенций
----------	---------------------------------

оценивания	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### 7.4.5. Оценивание экзамена

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно

Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

### **7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине**

По учебной дисциплине «Реверс-инжиниринг» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен и зачёт. В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен, в зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (РГР) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

В семестре, где итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачет, зачет выставляется во время последнего практического занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (РГР) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

#### ***Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента***

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале	
	для экзамена	для зачёта
Высокий	отлично	зачтено
Достаточный	хорошо	
Базовый	удовлетворительно	
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно	не зачтено

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
1.	Реинжиниринг производственных процессов : учебное пособие / Д. С. Бурцев, Е. С. Гаврилюк, А. Г. Изотова, Н. А. Литвинова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2021. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/283619">https://e.lanbook.com/book/283619</a>	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/283619">https://e.lanbook.com/book/283619</a>
2.	Байбурин, А. Х. Инжиниринг качества в строительстве: учебное пособие для вузов / А. Х. Байбурин, Д. А. Байбурин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 184 с. — ISBN 978-5-8114-6389-3.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/159461">https://e.lanbook.com/book/159461</a>
3.	Герасимов Б.Н. Реинжиниринг процессов организации: монография / Б. Н. Герасимов ; рец.: В. Г. Чумак, Г. П. Гагаринская. - М.: Вузовский учебник; МИНФРА-М, 2018. - 256 с.	монография	30
4.	Компьютерный инжиниринг технологических задач трикотажного производства: учебное пособие / В. В. Боровков, О. П. Фомина, С. И. Пивкина [и др.]. — Москва: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-87055-972-8.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/174030">https://e.lanbook.com/book/174030</a>
5.	Мкртычев, О. В. Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг: учебное пособие / О. В. Мкртычев. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2021. — 66 с. — ISBN 978-5-7264-2873-4.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/179197">https://e.lanbook.com/book/179197</a>

### Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библ.
-------	----------------------------	--	----------------

1.	Седых, Л. В. Инжиниринг оборудования и процессов для обработки материалов резанием. Особенности обработки отверстий: учебное пособие / Л. В. Седых. — Москва: МИСИС, 2021. — 116 с. — ISBN 978-5-907227-46-0.	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/178081">https://e.lanbook.com/book/178081</a>
2.	Тузиков, А. Р. Инжиниринговые программы технических направлений магистратуры : учебное пособие / А. Р. Тузиков, Р. И. Зинурова. — Казань : КНИТУ, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-7882-3211-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/412478">https://e.lanbook.com/book/412478</a>	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/412478">https://e.lanbook.com/book/412478</a>
3.	Инжиниринг технического сервиса: учебное пособие для вузов / И. Н. Кравченко, В. М. Корнеев, Д. И. Петровский [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 172 с. — ISBN 978-5-507-53834-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/510168">https://e.lanbook.com/book/510168</a>	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/510168">https://e.lanbook.com/book/510168</a>
4.	Инструменты реверс-инжиниринга и транскомпиляции: учебное пособие / А. И. Ковров, Е. П. Ляпина, Л. А. Савин [и др.]. — Москва: РУТ (МИИТ), 2024. — 71 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/459812">https://e.lanbook.com/book/459812</a>	учебное пособие	<a href="https://e.lanbook.com/book/459812">https://e.lanbook.com/book/459812</a>

### 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал [www.edu.ru](http://www.edu.ru).
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
- 5.Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»
- 6.Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
- 7.Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)

### 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

## Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к практическому занятию; подготовка к тестовому контролю; выполнение расчетно-графической работы; подготовка к зачету; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определенных научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету и экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

1) выполнять все определенные программой виды работ;

- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение расчетно-графических работ;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

### **Работа с базовым конспектом**

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятым терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

### **Подготовка к практическому занятию**

#### Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

### **Выполнение расчетно-графической работы**

Расчетно-графическая работа представляет собой закрепление теоретического материала на практике.

Важным аспектом РГР является базирование его основывается на теоретическом обосновании. РГР состоит из расчетов, графиков, диаграмм и

Объем работы зависит от требований кафедры, но не меньше 10 страниц печатного текста. Вся РГР оформляется ГОСТ 2.304 и ГОСТ 2.004 на листах А4 белого цвета.

РГР как самостоятельная работа включает:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- содержание;
- теоретическое обоснование;
- характеристика объекта и предмета исследования;
- расчеты с указанием единиц измерения;
- анализ результатов, подведение выводов, определение возможных путей решения вопроса;
- список использованной литературы;
- приложения (необязательный пункт).

### **Подготовка к тестовому контролю**

Основное достоинство тестовой формы контроля – это простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы.

Подготовка к тестированию

1. Уточните объем материала (отдельная тема, ряд тем, раздел курса, объем всего курса), по которому проводится тестирование.
2. Прочтите материалы лекций, учебных пособий.
3. Обратите внимание на характер заданий, предлагаемых на практических занятиях.
4. Составьте логическую картину материала, выносимого на тестирование (для продуктивной работы по подготовке к тестированию необходимо представлять весь подготовленный материал как систему, понимать закономерности, взаимосвязи в рамках этой системы).

### **Подготовка к зачету**

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

### **Подготовка к экзамену**

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

### **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))**

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:  
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового  
демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка:

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

-компьютерный класс и доступ к сети Интернет во время самостоятельной подготовки (должен быть график занятости компьютерного класса);

-проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы;

-раздаточный материал для проведения групповой работы;

-методические материалы к практическим занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации);

-Для проведения лекционных занятий необходима специализированная аудитория – оснащенная интерактивной доской.

## **13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

#### **14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки**

(не предусмотрено при изучении дисциплины)