

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Компьютерное проектирование и прототипирование»
Б1.О.25	Кафедра «Технологические и транспортные машины»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
«Компьютерное проектирование и прототипирование»

Специальность
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация программы
«Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2025

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	<i>Дата, № протокола</i>
Разработал:	<i>Ст.преподаватель</i>	<i>Потетня К.М.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Александров В.А.</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	08.10.2025 г. №13
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	09.10.2025 г. №23
Версия: 1.0		КЭ:1 УЭ №	Стр 1 из 28



СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
 - 4.1 Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
 - 4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины
 - 4.3 Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цели и задачи дисциплины:

Цель дисциплины - формирование у обучающихся целостного представления пространственного проектирования и прототипирования объектов на компьютере, создание собственных моделей, развитие проектного, пространственного, технического мышления учащихся и творческого развития учащихся при выполнении проектов по 3D моделированию

Задачи:

- овладеть навыками создания профессионально-ориентированных компьютерных геометрических моделей, в том числе машиностроительных чертежей,
- освоить технологии компьютерного проектирования и прототипирования
- привить навыки использования компьютерных технологий при проектировании предметов и объектов окружающей среды,
- изучить возможности графических пакетов Auto CAD, Компас и получить необходимые знания и навыки работы с двумерными и трехмерными объектами
- ознакомление студентов с теоретическими основами изображения пространственных объектов на плоскости и основами построения чертежей;

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)». Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часа). Изучается в 4 семестре на 2 курсе очно и в 8 семестре на 4 курсе заочно. Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности (ОПК-2)
- Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов (ОПК-5)
- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-7)
- Способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования (ПК-1)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

-области применения предмета, историю его развития, представление о геометрической модели проектируемого объекта, понятия векторной и растровой компьютерной графики,



принципы работы основных устройств ввода и вывода графической информации, базовые алгоритмы обработки графической информации, способы прототипирования.

Уметь:

-классифицировать графические системы по их назначению, применять графические системы на практике, использовать графические системы для решения инженерных задач.

Владеть:

-современными программными средствами проектирования и прототипирования.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Курс/семестры		
		Очная 4 семестр	Всего часов заочное	Заочная 8 семестр
Контактная работа* (всего)	64,35	64,35	22,35	22,35
В том числе:				
Лекции	28	28	10	10
Практические занятия (ПЗ)	28	28	10	10
Групповые консультации	8	8	2	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,35	0,35	0,35	0,35
Самостоятельная работа (всего):	79,65	79,65	121,65	121,65
В том числе:				
Общая трудоемкость, час.	144	144	144	144
зач. ед.	4	4	4	4
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен

4. Содержание дисциплины

Требования, предъявляемые стандартами ЕСКД к выполнению чертежей. Виды конструкторских документов. Масштабы. Виды чертежей по стадиям проектирования. Правила оформления чертежей по ЕСКД. Шрифты, линии чертежа, нанесение размеров. Технические чертежи их разновидности. Условные обозначения и упрощения. Основы проектирования, Возможности САПР. Назначение графических редакторов. Создание чертежа. Интерфейс программы. Рабочий стол. Средства организации чертежа (система координат, единицы измерения, слои, графические примитивы). Ввод команд, ввод данных, выбор объектов. Построение графических примитивов. Выполнение операций, связанных с геометрическими построениями на плоскости. Задание и образование поверхностей. Применение команд редактирования. Трехмерное моделирование. Геометрические тела. Стандартизация чертежей Средства редактирования. Общие средства редактирования трехмерных объектов. Построение



аксонометрии детали, необходимых разрезов с применением команд редактирования. Создание чертежа с обозначениями и размерами в системе КОМПАС. Получение твердой копии чертежа. Стиль печати и высота. Простые способы печати. Средства вывода чертежа на бумагу.

Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

4.1.1 (очная форма)

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Практ. зан.	ППА	ГК	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Раздел 1. Компьютерное проектирование	16	14		4	38	72
2.	Раздел 2. Прототипирование	12	14		4	38	68
	Подготовка к экзамену					3,65	3,65
	Промежуточная аттестация (экзамен)			0,35			0,35
	Сумма	28	28	0,6	8	79,65	
	Всего						144

4.1.2 (заочная форма)

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Практ. зан.	ППА	ГК	СРС	Всего часов
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Раздел 1. Компьютерное проектирование	5	6		1	60	72
2.	Раздел 2. Прототипирование	5	4		1	58	68
	Подготовка к экзамену					3,65	3,65
	Промежуточная аттестация (экзамен)			0,35			0,35
	Сумма	10	10	0,6	2	121,65	
	Всего						144

**4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые Компетенции (ОК, ОПК)	Формы контроля*
1.	Раздел 1. Компьютерное проектирование	<ol style="list-style-type: none">1. Основные понятия и определения. Базовые подходы к проектированию.2. Классификация систем автоматизированного проектирования. Подсистемы и виды обеспечения3. Современные САД-системы, их возможности при проектировании.4. Системы, используемые в машиностроении. Их возможности. Обмен данными между системами.	72	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-7; ПК-1	Тестирование, собеседование, Проверка домашних заданий
2.	Раздел 2. Прототипирование	<ol style="list-style-type: none">1. Трёхмерное моделирование изделия согласно чертежу (САД)2. Технологии быстрого прототипирования (ТБП)3. Реверсивный инжиниринг4. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями5. Устройство 3d-принтера, Фрезерного станка с ЧПУ, лазерного станка с ЧПУ6. Изготовление деталей прототипа изделия7. Этапы прототипирования 3Д моделей8. Постобработка деталей прототипа изделия9. Методы промышленного прототипирования и других его разновидностей	68	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-7; ПК-1	Тестирование, собеседование, Проверка домашних заданий,

**4.3 Детализация самостоятельной работы очная/заочная**

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость, час	
			Очное	Заочное
1	Модуль 1	1. Основные понятия и определения. Базовые подходы к проектированию. 2. Классификация систем автоматизированного проектирования. Подсистемы и виды обеспечения 3. Современные САД-системы, их возможности при проектировании. Системы, используемые в машиностроении. Их возможности. Обмен данными между системами.	38	60
2	Модуль 2	1. Трёхмерное моделирование изделия согласно чертежу (САД) 2. Технологии быстрого прототипирования (ТБП) 3. Реверсивный инжиниринг 4. Создание чертежа изделия с внесенными конструктивными изменениями 5. Устройство 3d-принтера, Фрезерного станка с ЧПУ, лазерного станка с ЧПУ 6. Изготовление деталей прототипа изделия 7. Этапы прототипирования 3Д моделей 8. Постобработка деталей прототипа изделия 9. Методы промышленного прототипирования и других его разновидностей	38	58
	Подготовка к зачёту/ экзамену		3,65	3,65
Итого, часов:			79,65	121,65

Примерная тематика курсовых проектов (работ): Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

<https://sdo.urgau.ru> – заочное

<https://sdo.urgau.ru> - очное

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине



Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) (Приложение 1 к РП)

Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Основная литература

1. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 328 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02957-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490995>.
2. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 2 : учебник и практикум для вузов / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 279 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02959-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490996>
3. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / Р. Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8262-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/498879>

Дополнительная литература

1. Применение программы «КОМПАС» в инженерной графике. Учебно-методическое пособие по дисциплине «ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА» для студентов направления подготовки 35.03.10 «Ландшафтная архитектура», профиля «Садово-парковое и ландшафтное строительство» / Бердюгина О.В., Екатеринбург: Изд-во Уральский ГАУ, 2018г. 20с .
2. Инженерная 3D-компьютерная графика в 2 т. Том 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Л. Хейфец, А. Н. Логиновский, И. В. Буторина, В. Н. Васильева ; под редакцией А. Л. Хейфеца. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02957-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/436988>.
3. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев, В. Н. Крутов, В. А. Треляль, О. А. Коршакова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-5527-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142368> .
4. Колошкина, И. Е. Компьютерная графика : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 233 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12341-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/447417>



8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru> ;
- ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.

г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.

д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases>

- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

«Рос-стандарт» <https://www.gost.ru/opendata>

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

Обучение студентов предусмотрено с применением ЭО и ДОТ. Технологии обучения: онлайн-курсы; прямая трансляция из аудиторий; электронные образовательные ресурсы; вебинары; взаимодействие через социальные сети, мессенджеры; взаимодействие по электронной почте; проведение лекций, практических занятий, лабораторных занятий и промежуточной аттестации через цифровые платформы. Режимы дистанционного



обучения: асинхронный, синхронный.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования этапов компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся.

Программное обеспечение:

- Операционная система Ubuntu 22.04. Лицензии: <https://ubuntu.com/legal>;
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math). Лицензии: <https://www.libreoffice.org/about-us/licenses>;
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса - образования. Лицензия (150-249 устройств);
- Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест. Проектирование и конструирование. Лицензия;
- Электронная информационно-образовательная среда Уральского ГАУ <https://urgau.ru/ebs>, включая систему дистанционного обучения на платформе Moodle <https://sdo.urgau.ru/>;
- Электронно-библиотечная система «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензия.

Информационные справочные системы:

- Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
- Информационно-проверочный портал «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования» (ФЭПО) и базам данных ПИМ.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
	Лекционные занятия	



Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья, переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук) .	– Операционная система Ubuntu 22.04. Лицензии: https://ubuntu.com/legal ; – Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math). Лицензии: https://www.libreoffice.org/about-us/licenses ; – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса - образования. Лицензия (150-249 устройств); – Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест. Проектирование и конструирование. Лицензия; – Электронная информационно-образовательная среда Уральского ГАУ https://urgau.ru/ebs , включая систему дистанционного обучения на платформе Moodle https://sdo.urgau.ru/ ; – Электронно-библиотечная система «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензия.
Компьютерные классы 5220, 4314, 4310	Компьютеры, мультимедийная установка, столы, стулья, доска	– Операционная система Ubuntu 22.04. Лицензии: https://ubuntu.com/legal ; – Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math). Лицензии: https://www.libreoffice.org/about-us/licenses ; – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса - образования. Лицензия (150-249 устройств); – Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест. Проектирование и конструирование. Лицензия; – Электронная информационно-образовательная среда Уральского ГАУ https://urgau.ru/ebs , включая систему дистанционного обучения на платформе Moodle https://sdo.urgau.ru/ ; – Электронно-библиотечная система «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензия.
Помещения для самостоятельной работы		
Аудитория 5207 Читальный зал	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет	– Операционная система Ubuntu 22.04. Лицензии: https://ubuntu.com/legal ; – Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math). Лицензии: https://www.libreoffice.org/about-us/licenses ;
Аудитория 5208 Читальный зал	Оснащенные компьютерами рабочие места с выходом в Интернет	– Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса - образования. Лицензия (150-249 устройств); – Учебный комплект КОМПАС-3D V15 на 50 мест. Проектирование и конструирование. Лицензия; – Электронная информационно-образовательная среда Уральского ГАУ https://urgau.ru/ebs , включая систему



		дистанционного обучения на платформе Moodle https://sdo.urgau.ru/ ; – Электронно-библиотечная система «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензия.
--	--	--

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).



- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



Фонд оценочных средств

учебной дисциплины
«Компьютерное проектирование и прототипирование»

Специальность
23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Специализация программы
«Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2025

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ОПК-1	Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	+	+
ОПК-2	Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности	+	+
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	+	+
ПК-1	Способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	+	+

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Экзамен проводится в конце 4 семестра очно и в конце 8 семестра заочно и оценивается по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Измерительные средства по контролю знаний студентов, в том числе квалиметрия (балльно-рейтинговая система) с учетом ЭО и ДОТ

Для текущего контроля успеваемости разработана балльно-рейтинговая система:

**Рейтинговая оценка знаний студентов**

№/п.п.	Контрольные мероприятия	Максимальное значение баллов
1.	Посещение лекций	15
	Посещение лабораторных занятий	10
2.	Активность на занятиях .	20
3.	Текущий контроль знаний	15
	Итого баллов за семестр	60
4.	Итоговый контроль	40
	Всего баллов	100

Начисление баллов за посещение

	Процент посещения лекций	Начисленные баллы
1.	< 50	0
2.	50-60	4
3.	60-70	7
4.	70-80	10
5.	80-90	13
6.	90-100	15

	Процент посещения лабораторных занятий	Начисленные баллы
	< 50	0
	50-60	3
	60-70	5
	70-80	6
	80-90	8
	90-100	10

Начисление баллов по рейтингу текущего контроля знаний и активной работы студентов на занятиях

№/п.п.	Средняя оценка полученных оценок на занятиях Начисленные баллы		Оценка активности работы на занятии	
1.	< 50	0	< 50	0
2.	50-60	4	50-60	10
3.	60-70	7	60-70	12
4.	70-80	10	70-80	14
5.	80-90	13	80-90	16
6.	90-100	15	90-100	20

Шкала оценок по 100-бальной системе на зачете

Зачет	51 более баллов
Незачет	50 менее баллов



Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**2.1 Текущий контроль**

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология Формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-2; ОПК-5; ОПК7; ПК-1	Знать: -области применения предмета, историю его развития, представление о геометрической модели проектируемого объекта, понятия векторной и растровой компьютерной графики, принципы работы основных устройств ввода и вывода графической информации, базовые алгоритмы обработки графической информации, способы	1-2	Использовать методы проведения инженерных расчетов деталей, соединений и конструкций; применять в самостоятельной работе необходимые данные нормативной, справочной литературы и стандартов; применять правила оформления проектной и конструкторской документации в соответствии	Лекции; самостоятельная работа; ; практические занятия	Тестирование, собеседование.		3,3-3,6	



	<p>прототипирования.</p> <p>Уметь: -классифицировать графические системы по их назначению, применять графические системы на практике, использовать графические системы для решения инженерных задач.</p> <p>Владеть: -современными программными средствами проектирования и прототипирования.</p>	<p>с требованиями ЕСКД; способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию; использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы;</p>			
--	---	---	--	--	--

2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-2; ОПК-5; ОПК-7; ПК-1	<p>Знать: -области применения предмета, историю его развития, представление о геометрической модели проектируемого объекта, понятия векторной и растровой компьютерной графики, принципы работы основных устройств ввода и вывода графической информации, базовые алгоритмы обработки графической информации, способы прототипирования.</p> <p>Уметь: -классифицировать графические системы по их назначению,</p>	<p>Лекции; Самостоятельная работа; Практические занятия;</p>	<p>Экзамен</p>	<p>3,3-3,6</p>		



применять графические системы на практике, использовать графические системы для решения инженерных задач. Владеть: -современными программными средствами проектирования и прототипирования.			
--	--	--	--

2.3 Критерии оценки на экзамене

Результат экзамена	Критерии
«отлично»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет анализировать полученные результаты расчетов или эксперимента. Показал способность ориентироваться в решении нетрадиционных ситуаций, умеет решать комплексные задачи, аргументировать принятые решения.
«хорошо»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента. Выявленные неточности при ответе на вопросы исправляет с помощью преподавателя, дополняя ответы.
«удовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились незначительные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, позволяющие с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.
«неудовлетворительно»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.4 Критерии оценки на дифференцированном зачете не предусмотрены

2.5. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях



основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
Пороговый уровень	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	От 60% до 75% верно выполненных заданий
Базовый уровень	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	От 75% до 90 % верно выполненных заданий
Повышенный уровень	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	90 – 100 % верно выполненных заданий

2.7 Допуск

Допуск к сдаче экзамена

1. Посещение занятий. Пропущенные темы необходимо законспектировать и изучить самостоятельно.
 2. Выполнение графика работы над курсовой работой.
 3. Пропущенные практические занятия необходимо отработать и защитить до экзамена.
 4. Активное участие в работе на занятиях.
 5. Защита курсовой работы.
- 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ**

3.1. Текущая аттестация обучающихся

Контроль текущей успеваемости – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.



К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирование, решение задач, творческие задания);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
 - по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме, предусмотренной учебным планом. Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устная – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета – «зачтено», «не зачтено»; экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков. Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

3.3. Комплект оценочных средств список вопросов для собеседования

1. Развитие новых технологий. Задачи и проблемы развития технологий в приборостроении.
2. Виды изделий и конструкторских документов.
3. Общие определения. Правила оформления чертежей: штриховка в разрезах и сечениях, линии чертежа и их обводка, шрифты, размеры, буквенные обозначения на чертежах, масштабы, форматы чертежей, стандарты.



4. Проекционное черчение: прямоугольные проекции, расположение видов (проекций) на чертежах, построение проекций геометрических тел, разрезы и сечения.
5. Общие понятия о прототипировании. Современные технологии.
6. Ряд моделей 3D-принтеров. Материал, используемый при печати.
7. Принцип работы 3D-принтера Picaso Bilder. Его технические характеристики.
8. Система КОМПАС-3D: Интерфейс. Основные компоненты системы. Виды документов. Документ – Чертеж. Инструментальные панели. Общие приемы работы. Компактная панель. Панель свойств. Инструментальная панель Геометрия. Инструментальная панель Редактирование и Размеры. Рабочее пространство. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Эскиз. Вспомогательная геометрия.
9. Операция выдавливание. Создание модели с помощью операции Выдавливание и вырезать Выдавливанием. Дополнительные элементы: фаски, скругления.
10. Операция вращение. Создание модели с помощью операции Вращение и вырезать Вращением.
11. Кинематическая операция. Создание модели с помощью Кинематической операции и вырезать Кинематически.
12. Операция по сечениям. Создание модели с помощью операции По Сечениям и Вырезать По Сечениям.
13. Принципы создания деталей, созданных несколькими различными операциями. Рабочее пространство.
14. Дерево модели. Компактная панель. Панель свойств. Инструментальные панели Редактирование сборки и Сопряжения.
15. Создание чертежа из 3D-модели. Принципы создания чертежа из 3D-модели. Инструментальная панель. Вид

3.4. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Техническое задание для проектирования.
2. Основные этапы проектирования.
3. Процесс поиска новых технических решений.
4. Составление морфологической карты поиска новых технических решений.
5. Анализ и выбор новых технических решений.
6. Методика проектирования машин.
7. Конструктивная преемственность.
8. Изучение сферы применения машин.
9. Выбор конструкции.
10. Метод инверсии.
11. Компонование



12. Дайте определение понятия «быстрое прототипирование».
13. Дайте определение понятия «аддитивное производство».
4. Сформулируйте основной принцип технологии «аддитивное производство».
15. Перечислите основные области применения изделий, полученных с использованием технологий аддитивного производства.
16. Перечислите общие этапы процессов аддитивного производства.
17. Укажите особенности подготовки трехмерных моделей для аддитивного производства.
18. Перечислите основные параметры, влияющие на представление трехмерной модели в stl - формате.
19. Укажите общие для всех технологий аддитивного производства характеристики этапов при последующей обработке изделий.
20. Укажите основные отличия технологий аддитивного производства от обработки на станках с ЧПУ.
21. Приведите примеры конструкций, которые могут быть изготовлены с применением различных аддитивных технологий.
22. Перечислите технологии, связанные с технологиями аддитивного производства.
23. Перечислите классификационные признаки аддитивных технологий.
24. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения жидких полимерных композиций.
25. Опишите процесс аддитивного производства, на основе применения расплавленного материала.
26. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения твердых листовых материалов.
27. Опишите процесс аддитивного производства на основе применения металлов.
28. Перечислите гибридные системы, применяемые в аддитивном производстве.
29. Какова общая последовательность процесса аддитивного производства?
30. Укажите основные этапы аддитивного производства.
31. Настройка оборудования для аддитивного производства.
32. Процесс построения изделия.
33. Постобработка изделия.
34. Различия технологий аддитивного производства (фотополимерные, порошки, расплавленные и твердые листовые материалы).
35. Особенности использования подложек.
36. Влияние плотности энергии на технологические характеристики процесса.
37. Особенности технического обслуживания оборудования для различных технологий



аддитивного производства.

38. Особенности подготовки, обслуживания и хранения материалов при различных технологиях аддитивного производства.

39. Удаление опорных элементов.

40. Особенности создания элементов фиксации частей конструкции и ребер жесткости.

3.5. Тестовые задания

1. Что такое аддитивные технологии? А. Создание физического объекта путем добавления материала; В. То же, что и дополненная реальность; С. Весь процесс создания копии физического объекта. ANSWER: А
2. Возможно ли хранение цвета в файлах формата STL? А. Возможно, для этого существует стандарт; В. Невозможно; С. Возможно, но в виде внешнего файла; D. Возможно, но стандартизация отсутствует. ANSWER: D
3. Что такое термопластик? А. Пластик, который затвердевает при высокой температуре; В. Пластик, способный выдерживать высокие температуры; С. Пластик, который размягчается при высокой температуре. ANSWER: С
4. Что такое кубоид? А. Любое твёрдое тело с шестью гранями, представляющими собой четырёхугольники; В. 3D-модель человека, построенная исключительно из кубов; С. Любой прямоугольный параллелепипед. ANSWER: А
5. Возможно ли построение 3D-модели без использования графического интерфейса программы? А. Возможно, путём математического описания 3D-модели; В. Невозможно, потому как необходимо графическое отображение модели. ANSWER: А
6. Что такое полигональное моделирование? А. Моделирование путём представления объектов с использованием многоугольных сеток; В. Предварительное моделирование в тестовом режиме программы 3D-моделирования (т. н. тестовый полигон); ANSWER: А
7. Что такое графический примитив в 3D-моделировании? А. Неудачная, слишком простая 3D-модель; В. Простейшая 3D-форма (например, куб, сфера, цилиндр); С. Режим отображения графики в сниженном разрешении для низкопроизводительных компьютеров. ANSWER: В



8. Что такое фотополимерный 3D-принтер? А. 3D-принтер, который самостоятельно печатает копии объектов по их фотографиям; В. 3D-принтер, который печатает пластиком, не боящимся света; С. 3D-принтер, в котором печать ведётся посредством отверждения жидкого полимера УФ-излучением. ANSWER: С
9. Существуют ли цветные 3D-принтеры? А. Не существуют; В. Существуют; С. Существуют, но только в виде ранних прототипов. ANSWER: В
10. Какой формат файлов используется для 3D-печати? А. STL; В. BLEND; С. MAX. ANSWER: А
11. Какой метод 3D-печати используют в строительстве? А. Печать кирпичей из пластика; В. Печать зданий бетоном; С. Оба варианта. ANSWER: С
12. Что такое экструзия? А. 3D-печать посредством запекания порошка на поверхности; В. 3D-печать посредством плавления проволоки под действием электронного излучения; С. 3D-печать посредством послойного нанесения материала, выходящего из сопла принтера. ANSWER: С
13. Что такое пассивный 3D-сканер? А. Сканер, который не может работать без помощи оператора; В. Сканер, который полагается на отражённое излучение; С. Ничего из перечисленного. ANSWER: В
14. Что такое активный 3D-сканер? А. Сканер, который работает самостоятельно, без помощи оператора; В. Сканер, который излучает на объект направленные волны; С. И то, и другое. ANSWER: В
15. В какой сфере используется 3D-печать сегодня? А. Хирургия; В. Косплей; С. Строительство; D. Во всех перечисленных. ANSWER: D
16. Какой тип моделирования лучше подходит для создания прототипов объектов? А. Твёрдотельное моделирование; В. Полигональное моделирование; С. Разница отсутствует. ANSWER: А
17. Что такое топология в трёхмерной графике? А. Правила создания верхних поверхностей моделей (англ. top); В. Расположение полигонов, создающее путь по поверхности модели; ANSWER: В



18. Что такое псевдотрёхмерная поверхность? А. Трёхмерная модель плоского объекта (одеяла, бумаги); В. То же, что и трёхмерная, но на изображении, полученном в ходе рендера; С. Структура данных, в которой третья координата задана атрибутом.
ANSWER: С
19. Возможно ли твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D? А. Невозможно; В. Возможно при использовании дополнительного модуля; С. Возможно «из коробки».
ANSWER: С
20. Возможно ли полноценное твердотельное моделирование в Blender? А. Возможно; В. Невозможно. ANSWER: В
21. Нужно ли конвертировать файлы для 3D-печати? А. В общем случае нужно; В. Нет, любые 3D-модели можно печатать сразу. ANSWER: А
22. Существуют ли филаменты для 3D-печати с натуральным деревом в составе? А. Это невозможно, так как дерево не выдержит температуру; В. Существуют. ANSWER: В
23. Возможно ли твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D? А. Возможно «из коробки»; В. Возможно при установке дополнительного модуля; С. Невозможно.
ANSWER: А
24. Что такое слайсинг модели? А. Процесс перевода 3D-модели в управляющий код для 3D-принтера; В. Разделение 3D-модели пищевого продукта на реалистичные слайсы.
ANSWER: А
25. Что такое фотограмметрия? А. Построение 3D-модели по фотографиям объекта; В. Измерение размера объекта по его фотографиям; С. Измерение веса объекта в граммах по его фотографиям. ANSWER: А
26. Что такое твердотельное моделирование? А. Процесс моделирования с кэшированием на твердотельном накопителе; В. Создание модели тела человека с жёсткими связями между частями тела; С. Набор принципов и моделирования трёхмерных объектов (твёрдых тел). ANSWER: С
27. Возможно ли построение 3D-модели объекта по его фотографиям? А. Невозможно



вообще; В. Возможно автоматически; С. Возможно, но только вручную. ANSWER: В

28. Как расшифровывается аббревиатура САПР? А. Система автоматизированного проектирования; В. Среда автоматически правильной разработки; С. Сканирование, автоматизация, прототипирование, реализация. ANSWER: А

29. Что такое 3D-моделирование? А. Примерка одежды к цифровой копии модели; В. Процесс построения объёмного цифрового объекта; С. Моделирование гипотетической ситуации с тремя друзьями. ANSWER: В

30. Что такое 3D-сканирование? А. Способ получения цифровой копии объекта; В. Метод распознавания текста документа с помощью трёх фотографий; С. Трёхэтапное моделирование объекта. ANSWER: А

4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий ;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).



Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.