

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Гнатюк Сергей Иванович

Должность: Первый проректор

Дата подписания: 01.12.2025 11:36:15

Уникальный программный ключ:

5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4421

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Фесенко А.В.

«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Основы твердотельного проектирования и печати объектов»

для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия

направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание беспилотных
робототехнических систем авиационного и наземного типов

Год начала подготовки - 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агронженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 813 (с изменениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

ст. преподаватель _____ **В.И. Белоусов**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры механизации производственных процессов в животноводстве (протокол № 8 от «10» апреля 2025).

Заведующий кафедрой _____ **А.В. Фесенко**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерного факультета (протокол № 8 от «16» апреля 2025).

Председатель методической комиссии _____ **А.В. Шовкопляс**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **А.В. Фесенко**

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

Изучение дисциплины «Основы твердотельного проектирования и печати объектов» направлено на решение задач профессиональной деятельности производственно-технологического, проектного, организационно-управленческого и научно-исследовательского типов.

Предметом дисциплины использование современных информационных технологий при моделировании конструкторских изделий, проектирование и изготовление деталей на 3D-принтере.

Целью дисциплины обучение использованию современных информационных технологий при моделировании конструкторских изделий с проектированием и изготовлением деталей на 3D-принтере.

Основные задачи изучения дисциплины:

- Изучение методов создания 3D-моделей и формирования прототипов моделируемых объектов с использованием трёхмерного сканирования и печати.
- Изучение основных возможностей использования трёхмерного моделирования и печати моделей в научных исследованиях и практической деятельности.
- Рассмотрение основных технологий 3D-печати.
- Изучение алгоритма подготовки модели для 3D-печати.
- Рассмотрение использования возможностей 3D-печати при выполнении проектов по промышленному дизайну для ускорения процесса дизайн-проектирования.
- Изучение этапов проектирования деталей и организации процесса 3D-печати.
- Характеристика и подробное описание используемых материалов для 3D-печати.
- Изучение результатов применения 3D-печати, а также способов уменьшения брака готовых изделий.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Основы твердотельного проектирования и печати объектов» относится к дисциплинам формируемым участниками образовательных отношений (ФТД.04) подготовки студентов по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Эксплуатация и обслуживание беспилотных робототехнических систем авиационного и наземного типов. Основывается на базе дисциплин: «Современные информационные технологии и системы искусственного интеллекта»; является теоретической базой для прохождения учебной ознакомительной практик.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-7.3 Применяет современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Знать: принципы работы современных информационных технологий; современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства; требования к защите информации в профессиональной сфере. уметь: применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; систематизировать и анализировать с их помощью данные исследований; иметь навыки работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств для решения задач профессиональной деятельности

ПК-5	Способен организовать деятельность по эксплуатации беспилотных мехатронных систем агропромышленного комплекса	ПК-5.1 Производит разработку документации по эксплуатации беспилотных мехатронных систем	<p>Знать: основы мехатроники и автоматизации; конструкцию и принцип работы беспилотных систем; технические характеристики и параметры систем; стандарты и нормативы в области беспилотных систем; процедуры запуска, остановки и переключения режимов; обслуживание и профилактическое обслуживание систем; программное обеспечение и системы управления.</p> <p>уметь: анализировать техническую документацию и спецификации систем; разрабатывать инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию; формировать схемы и алгоритмы работы систем; оформлять эксплуатационную документацию в соответствии с нормативами; использовать программные средства для создания документации;</p> <p>иметь навыки владения технической документацией и нормативными требованиями; навыки работы с системами автоматизированного проектирования и оформления документов; навыки анализа технических характеристик и схем систем; навыки диагностики и устранения неисправностей; владение методами оценки безопасности и рисков.</p>
------	---	--	--

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения		Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
	всего	объём часов		
	зач.ед./часов	7 семестр	всего часов	
Общая трудоёмкость дисциплины	2/72	2/72	2/72	-
Аудиторная работа:				
Лекции	10	10	4	-
Практические занятия	14	14	4	-
Лабораторные работы	-	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-	-
Предэкзаменационные консультации	-	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час	48	48	64	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	зачет	зачет	зачет	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
	Раздел 1. Теоретические основы твердотельного моделирования	5	4	-	24
1.	Тема 1. Введение в твердотельное моделирование: основные понятия и принципы.	1	-	-	2
2.	Тема 2. Геометрические основы: формы, объемы и преобразования.	2	2	-	6
3.	Тема 3. Материалы и свойства в твердотельном моделировании.	2	2	-	6
4.	Тема 4. Программные инструменты для создания моделей	-	-	-	4
5.	Тема 5. Параметрическое моделирование и оптимизация	-	-	-	6
	Раздел 2. Технологии и методы 3D-печати	5	10	-	24
6.	Тема 6. Введение в аддитивное производство: принципы и история.	1	-	-	2
7.	Тема 7. Типы 3D-принтеров и их особенности	1	2	-	6
8.	Тема 8. Материалы для 3D-печати: выбор и свойства	-	2	-	2
9.	Тема 9. Процессы и этапы 3D-печати	2	4	-	8
10.	Тема 10. Оптимизация качества и безопасность в 3D-печати	1	2	-	6
	Всего	10	14	-	48

заочная форма обучения					
Раздел 1. Теоретические основы твердотельного моделирования		2	2	-	30
1.	Тема 1. Введение в твердотельное моделирование: основные понятия и принципы.	1	1	-	6
2.	Тема 2. Геометрические основы: формы, объемы и преобразования.	-	-	-	8
3.	Тема 3. Материалы и свойства в твердотельном моделировании.	1	1	-	6
4.	Тема 4. Программные инструменты для создания моделей	-	-	-	6
5.	Тема 5. Параметрическое моделирование и оптимизация	-	-	-	4
Раздел 2. Технологии и методы 3D-печати		2	2	-	34
6.	Тема 6. Введение в аддитивное производство: принципы и история	-	-	-	4
7.	Тема 7. Типы 3D-принтеров и их особенности	1	1	-	8
8.	Тема 8. Материалы для 3D-печати: выбор и свойства	-	-	-	6
9.	Тема 9. Процессы и этапы 3D-печати	1	1	-	8
10.	Тема 10. Оптимизация качества и безопасность в 3D-печати	-	-	-	10
Всего		4	4	-	64
очно-заочная форма обучения					
		-	-	-	-

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Раздел 1. Теоретические основы твердотельного моделирования

Основные понятия и принципы твердотельного моделирования. Геометрические основы: формы, объемы, преобразования (трансляции, вращения, масштабирование) и математические методы. Материалы и их свойства в контексте моделирования (виртуальные характеристики, влияющие на реальные изделия). Параметрическое моделирование и оптимизация: принципы создания адаптивных моделей, симуляции и улучшения дизайна.

Раздел 2. Технологии и методы 3D-печати

Аппаратно-программные средства для определения и классификация аппаратно-программных средств. Оборудование и ПО, используемое для управления БПЛА. Изучение протоколов, используемых для связи между компонентами БПЛА и наземной станцией. Оборудование, обеспечивающее обмен данными: антенны и их типы.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Теоретические основы твердотельного моделирования	5	2	-
1.	Тема 1. Введение в твердотельное моделирование: основные понятия и принципы.	1	1	-
2.	Тема 2. Геометрические основы: формы, объемы и преобразования.	2	-	-
3.	Тема 3. Материалы и свойства в твердотельном	2	1	-

	моделировании.			
4.	Тема 4. Программные инструменты для создания моделей	-	-	-
5.	Тема 5. Параметрическое моделирование и оптимизация	-	-	-
	Раздел 2. Технологии и методы 3D-печати	5	2	-
6.	Тема 6. Введение в аддитивное производство: принципы и история	2	-	-
7.	Тема 7. Типы 3D-принтеров и их особенности	2	1	-
8.	Тема 8. Материалы для 3D-печати: выбор и свойства	-	-	-
9.	Тема 9. Процессы и этапы 3D-печати	4	1	-
10.	Тема 10. Оптимизация качества и безопасность в 3D-печати		-	-
	Всего	10	4	-

4.4 Перечень тем практических(семинарских) занятий

№ п/п	Тема практических занятий	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно-заочная
	Раздел 1. Теоретические основы твердотельного моделирования	4	2	-
1.	Тема 1. Введение в твердотельное моделирование: основные понятия и принципы.	-	1	-
2.	Тема 2. Геометрические основы: формы, объемы и преобразования.	2	-	-
3.	Тема 3. Материалы и свойства в твердотельном моделировании.	2	1	-
4.	Тема 4. Программные инструменты для создания моделей	-	-	-
5.	Тема 5. Параметрическое моделирование и оптимизация	-	-	-
	Раздел 2. Технологии и методы 3D-печати	10	2	-
6.	Тема 6. Введение в аддитивное производство: принципы и история	-	1	-
7.	Тема 7. Типы 3D-принтеров и их особенности	2	-	-
8.	Тема 8. Материалы для 3D-печати: выбор и свойства	2	-	-
9.	Тема 9. Процессы и этапы 3D-печати	4	1	-
10.	Тема 10. Оптимизация качества и безопасность в 3D-печати	2	-	-
	Всего	14	4	-

4.5. Перечень тем практических работ

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройдённого материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно- заочная
	Раздел 1. Теоретические основы твердотельного моделирования		20	30	-
1.	Тема 1. Введение в твердотельное моделирование: основные понятия и принципы.	Васильева, К. В. Основы проекционного черчения : учебное пособие / К. В. Васильева, Т. В. Кузнецова, А. П. Чувашев. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2019. - 64 с. https://znanium.com/catalog/product/1965785	4	6	-
2.	Тема 2. Геометрические основы: формы, объемы и преобразования.	Васильева, К. В. Основы проекционного черчения : учебное пособие / К. В. Васильева, Т. В. Кузнецова, А. П. Чувашев. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2019. - 64 с. https://znanium.com/catalog/product/1965785	4	8	-
3.	Тема 3. Материалы и свойства в твердотельном моделировании.	Гузненков, В. Н. SolidWorks 2016. Трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей : учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - 2-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 128 с. -URL: https://znanium.com/catalog/product/1963344	4	4	-
4.	Тема 4. Программные инструменты для создания моделей	Васильева, К. В. Основы проекционного черчения : учебное пособие / К. В. Васильева, Т. В. Кузнецова, А. П. Чувашев. - Москва : МГТУ им.	4	6	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч		
		Баумана, 2019. - 64 с. https://znanium.com/catalog/product/1965785			
5.	Тема 5. Параметрическое моделирование и оптимизация	Гузненков, В. Н. SolidWorks 2016. Трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей : учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - 2-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 128 с. -URL: https://znanium.com/catalog/product/1963344	4	6	
Раздел 2. Раздел 2. Технологии и методы 3D-печати			28	34	-
6.	Тема 6. Введение в аддитивное производство: принципы и история	Понетаева, Н. Х. Инженерная графика. Информационные основы проектирования : учебное пособие / Н. Х. Понетаева, Н. В. Патрушева ; под общ. ред. Н. Х. Понетаевой. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2019. - 132 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1922189	4	4	-
7.	Тема 7. Типы 3D-принтеров и их особенности	Информационные системы и цифровые технологии : учебное пособие. Часть 2 / под общ. ред. проф. В.В. Трофимова и В.И. Кияева. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 270 с. Режим доступа https://znanium.com/catalog/product/1786660	6	8	-
8.	Тема 8. Материалы для 3D-печати: выбор и свойства	Понетаева, Н. Х. Инженерная графика. Информационные основы проектирования : учебное пособие / Н. Х. Понетаева, Н. В. Патрушева ; под общ. ред. Н. Х. Понетаевой. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2019. - 132 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1922189	6	6	-
9.	Тема 9. Процессы и этапы 3D-печати	Заботина Н. Н. Проектирование информационных систем: [Электронный ресурс] Учебное пособие / Н.Н. Заботина. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 331 с. Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=209816	6	8	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч		
10.	Тема 10. Оптимизация качества и безопасность в 3D-печати	Гузненков, В. Н. SolidWorks 2016. Трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей : учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - 2-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 128 с. -URL: https://znanium.com/catalog/product/1963344	6	8	-
Всего			48	64	-

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме Не предусмотрены.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении 3 к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библ.
1.	Васильева, К. В. Основы проекционного черчения : учебное пособие / К. В. Васильева, Т. В. Кузнецова, А. П. Чувашев. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2019. - 64 с. https://znanium.com/catalog/product/1965785	электронный ресурс
2.	Понетаева, Н. Х. Инженерная графика. Информационные основы проектирования : учебное пособие / Н. Х. Понетаева, Н. В. Патрушева ; под общ. ред. Н. Х. Понетаевой. - Екатеринбург : Изд-во Уральского ун-та, 2019. - 132 с. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1922189	электронный ресурс
3	Гузненков, В. Н. SolidWorks 2016. Трехмерное моделирование деталей и выполнение электронных чертежей : учебное пособие / В. Н. Гузненков, П. А. Журбенко, Т. П. Бондарева. - 2-е изд. - Москва : МГТУ им. Баумана, 2018. - 128 с. -URL: https://znanium.com/catalog/product/1963344	электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Безик, В. А. Основы работы в САПР КОМПАС 3D : учебное пособие / В. А. Безик, А. Н. Васькин, А. В. Жиряков. — Брянск : Брянский ГАУ, 2021. — 94 с. https://e.lanbook.com/book/304163

2.	Федотов, Г. В. Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD : учебное пособие для вузов / Г. В. Федотов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 80 с. https://e.lanbook.com/book/380690
3.	Заботина Н. Н. Проектирование информационных сис тем: [Электронный ресурс] Учебное пособие / Н.Н. За ботина. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 331 с. - Режим досту па: http://znanium.com/bookread.php?book=209816
4.	Воскобойников, Ю. Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME / Ю. Е. Воскобойников, А. Ф. Задорожный. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 224 с. https://e.lanbook.com/book/327599

6.1.3. Периодические издания

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	
2.	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Название интернет-ресурса, адрес и режим доступа
1.	Всероссийский институт научной и технической информации [Электронный ресурс]. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 07.04.2025).
2.	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www2.viniti.ru (дата обращения: 07.04.2025).
3.	Министерство сельского хозяйства РФ [Электронный ресурс]. URL: http://www.mcx.ru/ (дата обращения: 07.04.2025).
4.	Агропромышленный комплекс. Новости агротехники, агрохимии, животноводства, растениеводства, переработки сельхозпродукции и т.д. Отраслевая доска объявлений. Календарь выставок. Блоги. [Электронный ресурс]. URL: http://www.agro.ru/news/main.aspx (дата обращения: 07.04.2025).
5.	Научная поисковая система Scirus, предназначенная для поиска научной информации в научных журналах, персональных страницах ученых, сайтов университетов на английском и русском языках. [Электронный ресурс]. URL: http://www.scirus.com/ (дата обращения: 07.04.2025).
6.	Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://n-t.ru/ (дата обращения: 07.04.2025).
7.	Науки, научные исследования и современные технологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.nauki-online.ru/ (дата обращения: 07.04.2025).
8.	Полнотекстовые электронные библиотеки [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.aonb.ru/iatp/guide/library.html (дата обращения: 07.04.2025).

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделиру- ющая	обучающая
1	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов КТС-2; учебная компьютерная программа “LP1” (определение оптимального состава машинно-тракторного парка с помощью методов линейного программирования). Microsoft Office 2010 Std	+	+	+
2	Лекционные, практические	Система дистанционного обучения Moodle http://moodle.lnau.su	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопослания

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудован- ных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	1М-210 – Компьютерный класс, учебная аудитория для проведения практических занятий и самостоятельной работы	Сканер 4200 – 1 шт., электрон. проектор LCD – 1 шт., стол аудиторный – 11 шт., стул – 19 шт. ,стол компьютерный – 1шт., компьютер Pentium-300 – 1 шт., компьютер Celeron – 9шт.

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Современные информационные технологии и системы искусственного интеллекта	Информационных технологий, математики и физики	согласовано

Приложение 1

Лист изменений рабочей программы

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

Приложение 3

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы твердотельного проектирования и печати объектов»

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) «Эксплуатация и обслуживание беспилотных
робототехнических систем авиационного и наземного типов»

Уровень профессионального образования бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-7	ОПК-7.3 Применяет современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: принципы работы современных информационных технологий; современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства; требования к защите информации в профессиональной сфере.	Раздел 1 Раздел 2	Тесты закрытого типа	Зачет
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; систематизировать и анализировать с их помощью данные исследований.	Раздел 1 Раздел 2	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет
		Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.	Раздел 1 Раздел 2	Практические задания	Зачет
ПК-5	ПК-5.1 Производит разработку документации по эксплуатации беспилотных	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основы мехатроники и автоматизации; конструкцию и принцип работы беспилотных систем; технические характеристики и параметры систем; стандарты и нормативы в области беспилотных систем; процедуры запуска,	Раздел 1 Раздел 2	Тесты закрытого типа	Зачет

Код	Индикаторы	Этап	Планируемые результаты обучения	Наименовани	Наименование оценочного средства
	мехатронных систем		остановки и переключения режимов; обслуживание и профилактическое обслуживание систем; программное обеспечение и системы управления.		
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: анализировать техническую документацию и спецификации систем; разрабатывать инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию; формировать схемы и алгоритмы работы систем; оформлять эксплуатационную документацию в соответствии с нормативами; использовать программные средства для создания документации.	Раздел 1 Раздел 2	Тесты открытого типа (вопросы для опроса) Зачет
		Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки владения технической документацией и нормативными требованиями; навыки работы с системами автоматизированного проектирования и оформления документов; навыки анализа технических характеристик и схем систем; навыки диагностики и устранения неисправностей владение методами оценки безопасности и рисков.	Раздел 1 Раздел 2	Практические задания Зачет

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ,

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизованных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлена ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля. Зачет в форме итогового контроля проводится для обучающихся, которые не справились с частью заданий текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата; умение содержательно излагать суть вопроса; владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов в их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся освоил менее 60% программного материала дисциплины.	«Не зачтено»

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и практических заданий.

ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

ОПК-7.3. Применяет современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: принципы работы современных информационных технологий; современные инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства; требования к защите информации в профессиональной сфере.

Задания закрытого типа (вопросы для опроса)

1. Что такое 3D-моделирование? (выберите один вариант ответа):

- а). Процесс создания двумерных изображений
- б). Процесс создания трехмерных объектов с использованием специализированного программного обеспечения
- в). Процесс рисования на бумаге
- г). Процесс печатания фотографий.

2. Какой термин обозначает создание физических моделей объектов (выберите один вариант ответа):

- а). Макетирование
- б). Проектирование
- в). Компьютерное моделирование
- г). 3D-печать

3. Какой метод 3D-моделирования основывается на использовании полигонов? (выберите один вариант ответа):

- а). NURBS
- б). Твердотельное моделирование
- в). Полигональное моделирование
- г). Аналитическое моделирование

4. Что такое CAD? (выберите один вариант ответа):

- а). Компьютерное моделирование, созданное для развлекательных целей
- б). Система автоматизированного проектирования
- в). Метод расчета архитектурных объектов
- г). Процесс реставрации старинных моделей

5. Какой из следующих методов позволяет создавать сложные формы в 3D-дизайне? (выберите один вариант ответа):

- а). Линейное моделирование
- б). Скульптурное моделирование
- в). Ручное черчение
- г). Смоделирование на бумаге

Ключи

1.	б
2.	а
3.	в
4.	в
5.	б

6. Прочтите текст и установите соответствие

Соотнесите термины соответственно их определениям:

Термин	Определение
1. Моделирование	а) оценка физических свойств и поведения объектов и систем (прочность, деформации, тепловые и гидродинамические характеристики).
2. Рендеринг	б) Совокупность записанных на языке математики формул, отражающих те или иные свойства объекта-оригинала или его поведение
3. Формализация	в) Создание трёхмерной математической модели сцены и объектов в ней.
4. Математическая модель объекта	г) Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью
5. Анализ и симуляция	д) совокупность операций по месту, времени и назначению, посредством которых исходный продукт труда превращается в конечный продукт е) Процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков.

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5
в	г	е	б	а

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности; систематизировать и анализировать с их помощью данные исследований.

Задания закрытого типа (вопросы для опроса):

- Что относится к технологиям твердотельного моделирования?
- Использование базовых булевых операций в твердотельном моделировании.
- Понятие о параметризации в твердотельном моделировании.
- Принцип создания чертежей 3D моделей?
- Использование стандартных и собственных функций при моделировании объектов

Ключи

1.	Процесс создания трёхмерных моделей объектов и систем, которые имеют физическую форму и структуру. К таким технологиям относятся: создание геометрических форм (кубы, сферы, цилиндры и другие); управление параметрами объектов (размеры, форма, положение); создание сборочных моделей; анализ и симуляция физических свойств и поведение объектов (производительность, прочность, динамику и другие характеристики).
----	---

2.	В твердотельном моделировании используются базовые булевые операции: объединение (Union), пересечение (Intersection) и вычитание (Subtraction). Эти операции позволяют создавать новые объекты на основе нескольких твердотельных объектов, в том числе вырезать отверстия и полости.
3.	Параметризация (параметрическое моделирование) в твердотельном моделировании — это подход к проектированию модели объекта с использованием параметров элементов и соотношений между ними. Это позволяет: за короткое время «проиграть» различные конструктивные схемы; избежать принципиальных ошибок; создать библиотеки стандартных элементов.
4.	Принцип создания чертежей на основе трёхмерных моделей заключается в автоматическом формировании чертежей с необходимыми видами, разрезами и размерами на основе 3D-модели: зафиксировать геометрические особенности изделия или детали. Чертеж включает точки, линии и другие графические элементы, которые описывают геометрию, размеры, параметры; использовать ассоциативные виды — изображения, полученные проецированием модели на плоскость, не параллельную основным плоскостям проекций (вид по стрелке, местный вид и др.).
5.	При моделировании объектов используются как стандартные, так и собственные функции в зависимости от метода моделирования и задач исследования. Это связано с тем, что модель — это объект-заместитель объекта-оригинала, и модель воспроизводит только те свойства оригинала, которые потребуются для решения задачи.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: работы с данными с помощью информационных технологий; навыками применения современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, инструментальных сред, программно-технических платформ и программных средств для решения задач профессиональной деятельности.

- 1.Что называется трехмерной деталью?
2. что представляет собой трехмерная сборка?
3. Какие основные этапы включает твердотельное проектирование?
4. Какие программы используются для 3D-моделирования в твердотельном проектировании?
5. Что такое CAD-система?

Ключи

1.	это однородная непрерывная область пространства определенной формы. Трехмерные детали хранятся в файлах с расширением m3d.
2.	трехмерная модель, объединяющая модели деталей, подсборок и стандартных изделий. Сборки хранятся в файлах с расширением a3d.
3.	Анализ требований, создание эскизов, моделирование, расчет прочности, подготовка технологической документации и прототипирование.
4.	AutoCAD, SolidWorks, CATIA, Siemens NX, Fusion 360 и другие.
5.	Компьютерная система автоматизированного проектирования, предназначенная для создания, редактирования и анализа цифровых моделей.

ПК-5. Способен организовать деятельность по эксплуатации беспилотных мехатронных систем агропромышленного комплекса Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: типовые интерфейсы периферийных устройств и принципы организации передачи данных в них; аппаратные и программные возможности современных интерфейсов периферийных устройств; средства разработки и отладки программного обеспечения контроллеров.

ПК-5.1. Производит разработку документации по эксплуатации беспилотных мехатронных систем.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основы мехатроники и автоматизации; конструкцию и принцип работы беспилотных систем; технические характеристики и параметры систем; стандарты и нормативы в области беспилотных систем; процедуры запуска, остановки и переключения режимов; обслуживание и профилактическое обслуживание систем; программное обеспечение и системы управления.

Тестовые задания закрытого типа

1. Какой инструмент используется для создания твердых тел путем выдавливания замкнутого профиля вдоль траектории? (выберите один вариант ответа):

- a). Команда «Фаска»
- б). Команда «Экструзия»
- в). Команда «Поворот»
- г). Команда «Скругление»

2 Что означает термин «стержень» в твердотелом моделировании? (выберите один вариант ответа):

- а). Одномерный объект, используемый для обозначения точек
- б). Двухмерный контур, служащий базой для построения объемов
- в). Трёхмерный элемент, полученный путём вращения двухмерного объекта вокруг оси
- г). Объемная форма, созданная методом вытягивания или вращения двумерного сечения

3. Какие типы операций используются для объединения двух или более твёрдых тел в одно целое? (выберите один вариант ответа):

- а). Объединение («Объединить»), Пересечение («Пересечь») и Вычленение («Разделить»)
- б). Масштабирование, вращение и перемещение
- в). Операции зеркального отражения и поворота
- г). Перемещение граней и копирование объектов

4. При создании трёхмерной модели какой командой удобно пользоваться для обработки острых углов? (выберите один вариант ответа):

- а). Экструзия
- б). Фаска
- в). Массив

5. Что такое допуски и посадки? (выберите один вариант ответа):

- а). Размеры и зазоры, определяющие точность сборки
- б). Типы материалов для деталей
- в). Методы обработки поверхности
- г). Виды покрытий для защиты деталей

Ключи

1.	б
2.	г
3.	а
4.	б
5.	а

6. Прочтите текст и установите соответствие

Соотнесите термины соответственно их определениям:

Термин	Определение
1. Интегральная схема	а). Микросхема, содержащая множество электронных компонентов, объединённых на одном кристалле полупроводника.
2. Технология изготовления	б) Совокупность методов и процессов, используемых для производства полупроводниковых и твердотельных компонентов.
3. Моделирование	в) Миниатюрное устройство, содержащее электронные компоненты, интегрированные на кристалле полупроводника.
4. Твердотельное устройство	г) Использование компьютерных программ для симуляции поведения электронных схем и устройств перед их производством.
5. Микросхема	д) стандартизованные размеры и форма корпуса электронного устройства, обеспечивающие совместимость с монтажными системами.
6. Форм-фактор	е) Электронное устройство, в котором основным активным элементом является твердотельный компонент, например, диод, транзистор или интегральная схема.

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4	5	6
а	б	г	е	в	д

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: анализировать техническую документацию и спецификации систем; разрабатывать инструкции по эксплуатации и техническому обслуживанию; формировать схемы и алгоритмы работы систем; оформлять эксплуатационную документацию в соответствии с нормативами; использовать программные средства для создания документации;

Задания закрытого типа (вопросы для опроса):

- Что такое CAD-системы и для чего они применяются?
- Какие основные виды моделирования применяются в твердотельном проектировании?
- Что такое параметрическое моделирование?
- Что такое "Булевы операции"?
- Что такое технологическая карта?

Ключи

1.	Компьютерные системы автоматизированного проектирования, используемые для создания и редактирования 3D-моделей.
2.	Твердотельное моделирование, поверхностное моделирование, сборочные модели.
3.	Параметрическое моделирование (параметризация) — подход к созданию чертежей и трёхмерных моделей, основанный на управлении их параметрами. Параметры могут определять размеры, форму и поведение модели.

4.	Булевы операции — это логические операции, которые применяются к значениям истинности: true («правда») и false («ложь»). В двоичной системе счисления их обозначают цифрами 1 и 0 соответственно.
5.	Документ, описывающий последовательность операций по изготовлению детали.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: владения технической документацией и нормативными требованиями; навыки работы с системами автоматизированного проектирования и оформления документов; навыки анализа технических характеристик и схем систем; навыки диагностики и устранения неисправностей; владение методами оценки безопасности и рисков

Практические задания:

1. Какие типы моделей существуют в твердотельном моделировании?
2. Какие свойства материалов учитываются в твердотельном моделировании и как они влияют на реальные объекты?
3. Опишите принципы аддитивного производства.
4. Как оптимизировать качество печати в 3D-технологиях?
5. Какие математические основы лежат в основе вычисления объемов и поверхностей в твердотельном моделировании?

Ключи

1.	В твердотельном моделировании (моделировании твёрдых тел) существуют граничные (B- rep), конструктивные (CSG) и воксельные (3D-сетка) типы моделей. Эти подходы отличаются способом представления объектов и имеют разные особенности.
2.	В твердотельном моделировании (создании трёхмерных моделей объектов и систем) учитываются свойства материалов, которые влияют на физическое поведение модели. Это позволяет анализировать и симулировать различные свойства и поведение объектов, предсказывать их производительность, прочность, динамику и другие характеристики.
3.	Это процесс создания трёхмерных объектов путём послойного нанесения материала по указаниям 3D-модели. В отличие от традиционных методов обработки материалов (резание, сварка, литье), которые удаляют материал, аддитивное производство добавляет его только там, где это необходимо. Это сокращает отходы и позволяет создавать сложные и индивидуальные конструкции, которые сложно реализовать с помощью традиционных методов.
4.	Оптимизировать качество печати в 3D-технологиях можно, оптимизировав настройки принтера, выбрав подходящие материалы, настроив программное обеспечение и регулярно обслуживая оборудование. Важно учитывать особенности конкретного принтера и материала, а также минимизировать вибрации и деформации (калибровка платформы, контроль натяжения ремней, настройка температурных режимов, апгрейд охлаждения).
5.	В основе вычисления объёмов и поверхностей в твердотельном моделировании лежат следующие математические концепции: граничное представление, параметрическое моделирование, вычисление объёмных параметров, вычисление связности поверхностей, использование формулы Эйлера.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Вопросы для зачета

1. Что такое твердотельное моделирование и каковы его основные принципы?
2. Опишите историю развития твердотельного моделирования и его роль в современном проектировании.
3. Какие типы моделей существуют в твердотельном моделировании (например, параметрические, поверхностные)? Приведите примеры.
4. Объясните основные геометрические операции в твердотельном моделировании (Булевы операции, трансляции, вращения).
5. Как математические методы, такие как сплайны, применяются в создании трехмерных форм?
6. Какие свойства материалов учитываются в твердотельном моделировании и как они влияют на реальные объекты?
7. Назовите популярные программные инструменты для твердотельного моделирования и опишите их ключевые функции.
8. Что такое параметрическое моделирование? Приведите пример его использования в оптимизации дизайна.
9. Опишите принципы аддитивного производства и его отличие от традиционных методов производства.
10. Какие типы 3D-принтеров существуют (например, FDM, SLA, SLS) и в каких областях они применяются?
11. Какие материалы используются в 3D-печати и как их свойства влияют на выбор для конкретных задач?
12. Перечислите основные этапы процесса 3D-печати: от подготовки модели до постобработки.
13. Как оптимизировать качество печати в 3D-технологиях? Назовите методы устранения дефектов.
14. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с 3D-принтерами и материалами?
15. Как связаны твердотельное моделирование и 3D-печать в полном цикле проектирования изделия?
16. Как твердотельное моделирование отличается от поверхностного моделирования? Приведите примеры ситуаций, когда предпочтительно использовать каждый тип.
17. Объясните понятие "топологии" в контексте трехмерных моделей и ее роль в оптимизации для 3D-печати.
18. Какие математические основы лежат в основе вычисления объемов и поверхностей в твердотельном моделировании?
19. Как преобразования (трансляции, вращения, масштабирование) применяются в создании сложных форм? Приведите практический пример.
20. Что такое "Булевы операции" и как они используются для комбинирования геометрических объектов?
21. Опишите, как свойства материалов (например, прочность, теплопроводность) моделируются в цифровых инструментах и влияют на выбор для 3D-печати.
22. Какие преимущества и недостатки параметрического моделирования по сравнению с непараметрическим?
23. Как симуляция в программном обеспечении помогает оптимизировать дизайн перед печатью?
24. Назовите ключевые различия между аддитивным и субтрактивным производством, и почему 3D-печать относится к первому.

25. Как работают технологии FDM (Fusion Deposition Modeling) и SLA (Stereolithography)? Сравните их по скорости, точности и материалам.
26. Какие инновационные материалы для 3D-печати (например, биосовместимые или композитные) существуют и для каких задач они подходят?
27. Опишите процесс подготовки модели к печати: от экспорта до слайсинга.
28. Какие факторы влияют на выбор ориентации модели при печати и как это влияет на качество?
29. Как предотвратить дефекты, такие как warping или layer shifting, в процессе 3D-печати?
30. Какие экологические аспекты следует учитывать при использовании 3D-печати и твердотельного моделирования в промышленности?

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Лабораторно-практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Промежуточная аттестация

Зачет проводится путем подведения итогов по результатам текущего контроля. Если студент не справился с частью заданий текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать зачет на итоговом контрольном мероприятии в форме ответов на вопросы к зачету или тестовых заданий к зачету. Форму зачета (опрос или тестирование) выбирает преподаватель.

Если зачет проводится в форме ответов на вопросы, студенту предлагается один или несколько вопросов из перечня вопросов к зачету. Время на подготовку к ответу не предоставляется.

Если зачет проводится в форме тестовых заданий к зачету, тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения. На тестирование отводится 30 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов для зачета. Количество возможных вариантов ответов – 3, 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 5 баллов. Шкала перевода для зачета: 6-10 правильных ответов – оценка «зачтено», 0-5 правильный ответов – оценка «не зачтено».