

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
Дата подписания: 2025.04.11
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования - - -
«Запорожский государственный университет им. Н. М. Федоровского»
ЗГУ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине

«Введение в инжиниринг и реинжиниринг»

Факультет: ГТФ

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг и 3D-печать»

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»
наименование кафедры

Разработчик ФОС:

кандидат технических наук Доцент

Лаговская Е.В.

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 2 от «07» 05 2025 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выявляет проблемы и анализирует пути их решения, решает практико-ориентированные задачи
	УК-1.2 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, выстраивая временную траекторию их достижения

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Введение	УК-1 УК-6	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Промышленные революции. Причины и последствия.	УК-1 УК-6	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Производство будущего. Фабрики будущего.	УК-1 УК-6	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Цифровое проектирование и моделирование. Реверс-инжиниринг.	УК-1 УК-6	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста

Аддитивные технологии.	УК-1 УК-6	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Аддитивные технологии згу.	УК-1 УК-6	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Работа в слайсере.	УК-1 УК-6	Список литературных источников по тематике, тестовые задания	Составление систематизированного списка использованных источников, решение теста
Зачет	УК-1 УК-6	Решение всех тестовых заданий по темам	Решение всех тестовых заданий по темам

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Промежуточная аттестация в 1 семестре в форме «Зачет»				
	Тестовые задания	В течение обучения по дисциплине	от 0 до 5 баллов	Зачет/Незачет
ИТОГО:		-	___ баллов	-
	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Задания для текущего промежуточной аттестации

Для очной формы обучения
Задания для текущего контроля и сдачи зачета с оценкой по дисциплине

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)		Контролируемая компетенция
<i>Вариант 1</i>		
1. Что понимается под термином «Промышленная революция?» 1) качественные изменения, происходящие в обществе под воздействием революции в технике, в технологиях, способе соединения человека со средствами труда 2) качественные изменения в способе ведения хозяйственной деятельности, основанные на массовом применении технологических решений, позволяющих радикально/экспоненциально повысить производительность различных секторов экономики и социальной сферы 3) переход от одной формы хозяйствования к другой 4) изменение строя общества		УК-1 УК-6
2. Какое нижнее значение коэффициента использования материала (КИМ) для аддитивных технологий? 1) 25% 2) 40% 3) 50% 4) 75%		УК-1 УК-6
3. Компьютерный инжиниринг (CAE) позволяет: Выберите один или несколько ответов: 1) создавать 5D-модели 2) оформлять технологическую документацию 3) проводить моделирование технологических процессов 4) исследовать поведение конструкций 5) исследовать поведение материалов		УК-1 УК-6
4. Что позволяет делать САМ-система? 1) проектирование механических компонентов 2) автоматизацию производственных процессов 3) анализ напряжений и деформаций 4) разработка программного обеспечения		УК-1 УК-6
5. Что такое реверс-инжиниринг? 1) процесс разработки нового программного обеспечения 2) метод анализа готового продукта для понимания его работы и структуры 3) процедура удаления ненужных компонентов из системы 4) способ повышения производительности оборудования		УК-1 УК-6
6. Цифровое проектирование и моделирование: Выберите один или несколько ответов: 1) является ключевой технологией, обеспечивающей конкурентоспособность российских высокотехнологичных компаний 2) является единственной технологией IV промышленной революции 3) является ключевой технологией в Европе, но в России не оказывает значимого влияния на конкурентоспособность компании 4) является одной из ключевых технологий IV промышленной революции		УК-1 УК-6

7. Термин «Цифровой двойник» относится: 1) к производству 2) к продукту	УК-1 УК-6
8. Аддитивные технологии - это: 1) Процесс создания объекта из данных 3D-модели слой за слоем 2) Процесс склеивания материала с целью создания объекта из данных 3D-модели 3) Процесс объединения материала с целью создания объекта из данных 3D-модели	УК-1 УК-6
9. К какой группе технологий относится литье? Выберите один или несколько ответов: 1) к формативным технологиям 2) к субстрактивным технологиям 3) к аддитивным технологиям 4) к традиционным технологиям	УК-1 УК-6
10. К какой группе технологий относится точение? 1) к формативным технологиям 2) к субстрактивным технологиям 3) к аддитивным технологиям 4) к традиционным технологиям	УК-1 УК-6
11. Можно ли комбинировать технологии, т.е. для производства каких-либо деталей последовательно применять несколько технологий? 1) Да 2) Нет	УК-1 УК-6
12. К какой группе технологий относится 3D-печать полимерами? 1) к субстрактивным технологиям 2) к аддитивным технологиям 3) к формативным технологиям 4) к традиционным технологиям	УК-1 УК-6
13. Что в настоящий момент НЕ было изготовлено при помощи аддитивных технологий? 1) огнестрельное оружие 2) еда 3) настоящий дом 4) спутник целиком	УК-1 УК-6
14. Отметьте правильное утверждение: 1) Механические характеристики 3D-принтера важнее для качества печати, чем программное обеспечение принтера 2) Программное обеспечение принтера важнее для качества печати, чем механические характеристики 3D-принтера	УК-1 УК-6
15. Какие из перечисленных технологий относятся к группе «твердых» АТ? 1) FDM	УК-1 УК-6

2) DMD 3) LOM 4) SLS 5) POLYJET	
16. Прямая подача металла характерна для следующей технологии 3D-печати: 1) SLM 2) DMD 3) SLS 4) SLM	УК-1 УК-6
17. Какие проблемы могут возникнуть при фокусировке full-hd проектора на небольшой участок при DLP технологии? Выберите один или несколько ответов: 1) Проникновение света на несколько слоев вниз 2) Недостаточное разрешение 3) Быстрая полимеризация 4) Не возникнет никаких проблем	УК-1 УК-6
18. Напечатанный образец корпуса из PLA-пластика демонстрирует, что в «нормальных условиях» (хранение в офисе) изделие из полилактида за 4 года... Выберите один ответ: 1) незначительно деформировалось 2) не получило видимых повреждений 3) перестало быть герметичным в местах стенок с толщиной менее 0,5 мм	УК-1 УК-6
19. Что входит в полный цикл 3D-печати? 1) Постобработка 2) Проектирование 3D-модели 3) Печать на 3D-принтере 4) Проектирование элементов 3D-принтера 5) Слайсинг (разбивка модели на слои)	УК-1 УК-6
20. Для чего нужен требуется прогрев камеры перед печатью полиамидом на профессиональных 3D-принтерах? 1) Выберите один или несколько ответов: 2) Для предварительного плавления материала 3) Для установления единой температуры во всей камере 4) Для нагрева материала перед плавлением 5) Для доведения температуры атмосферы до рабочей температуры лазера	УК-1 УК-6
21. Какую толщину стенки можно напечатать при диаметре экструдера 0.4 мм? Выберите один или несколько ответов: 1) 0,2 мм 2) 0,4 мм 3) 0,6 мм 4) 0,8 мм	УК-1 УК-6
22. Чтобы избежать расслаивания модели, но не сильно увеличивать время печати следует соблюдать следующее правило: 1) Толщина слоя должна быть в 4 раза меньше диаметра сопла	УК-1 УК-6

2) Толщина слоя должна быть равной диаметру сопла 3) Толщина слоя не должна быть больше половины диаметра сопла 4) Не надо соблюдать никаких правил	
23. Какая основная функция программы Chitubox? 1) редактирование 3D-модели 2) создание текстур для 3D-моделирования 3) подготовка модели к печати на 3D-принтере 4) визуализация конечного результата печати	УК-1 УК-6
24. Какой минимальный угол возможен для построения моделей без применения поддержек? 1) 30 2) 45 3) 50 4) 55	УК-1 УК-6
25. Каким образом можно экспортировать модель из Chitubox для дальнейшей печати? 1) сохранением в формате .stl 2) сохранением в формате .gcode 3) отправкой на принтер через USB-кабель 4) загрузкой на облачный сервис	УК-1 УК-6

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
Вариант 2	
1. Установите соответствие между описанием основных прорывов революций и их основными этапами 1.1. Водяные и паровые двигатели, ткацкие и сельскохозяйственные машины, новые технологии в металлургии, токарные и фрезерные станки, телеграф, анестезия, уличное освещение 1.2. Конвейерное производство, производство высококачественной стали, нефтяная и химическая промышленность, строительство железных дорог, телефон 1.3. Внедрение промышленной робототехники, цифровых систем управления, массовое использование ЭВМ, интернет, мобильная связь 1.4. Распространение цифровых технологий, появление искусственного интеллекта, беспилотных автомобилей и летательных аппаратов, Интернета вещей, 3D-принтинга, нанотехнологий Варианты ответа: - 1 промышленная революция - 2 промышленная революция - 3 промышленная революция - 4 промышленная революция	УК-1 УК-6
2. Сколько деталей на данный момент уже произвела и установила компания Airbus на свои самолеты?	УК-1 УК-6

1) 1500 2) 22000 3) 30000 4) 50000	
3. Что такое CAE? 5) система автоматизированного проектирования 6) инструмент для анализа инженерных данных 7) программа для создания анимации 8) средство для управления проектами	УК-1 УК-6
4. Компьютерное проектирование (CAD) позволяет: Выберите один или несколько ответов: 1) создавать 5D-модели 2) оформлять конструкторскую документацию 3) оформлять финансовую документацию 4) создавать 3D-модели 5) автоматически распределять заказы на производстве	УК-1 УК-6
5. Какую основную цель преследует реверс-инжиниринг? 1) разработка документации к существующему продукту 2) улучшение безопасности системы 3) поиск уязвимостей в программном обеспечении 4) изучение устройства и принципов работы существующего продукта для создания аналогичного или улучшения исходного	УК-1 УК-6
6. Что может быть результатом процесса реверс-инжиниринга? 5) патент на изобретение 6) создание документации по устройству или программе 7) производство копии оригинального продукта 8) разработка совершенно нового продукта	УК-1 УК-6
7. Погрешность виртуального моделирования (виртуальных испытаний) в размере 30% - это: 1) хороший уровень, позволяет с первого раза удовлетворить требованиям технического задания 2) плохой уровень, не позволяет с первого раза удовлетворить требованиям технического задания 3) удовлетворительно, позволяет с первого раза удовлетворить требованиям технического задания 4) норма для данного вида испытаний	УК-1 УК-6
8. Отметьте недостатки аддитивных технологий: Выберите один или несколько ответов: 1) Требуется постобработка поверхностей изделий 2) Высокая сложность изготовления прототипов изделий 3) Высокая стоимость при крупносерийном производстве 4) Высокая стоимость при мелкосерийном производстве	УК-1 УК-6
9. К какой группе технологий относится фрезерование? Выберите один или несколько ответов: 1) к формативным технологиям 2) к субтрактивным технологиям 3) к аддитивным технологиям	УК-1 УК-6

4) к традиционным технологиям	
10. К какой группе технологий относится сверление? Выберите один или несколько ответов: 1) к формативным технологиям 2) к субтрактивным технологиям 3) к аддитивным технологиям 4) к традиционным технологиям	УК-1 УК-6
11. Для фрезерования требуется заготовка, в которой... 1) материала меньше, чем в финальном изделии 2) материала может быть, как больше, так и меньше, чем в финальном изделии 3) материала больше, чем в финальном изделии 4) заготовка не требуется	УК-1 УК-6
12. С какой технологии в 1982 году началось развитие аддитивных технологий? 1) FDM 2) DMD 3) SLA 4) SLS	УК-1 УК-6
13. Какое максимальное количество материалов может быть использовано при использовании Polyjet технологии? 1) 2 2) 6 3) 8 4) 10 5) 16	УК-1 УК-6
14. Какой из видов DLP-технологии экономичнее с точки зрения необходимого количества расходного материала? 1) Засветка сверху 2) Засветка снизу	УК-1 УК-6
15. Для пластика ABS характерно следующее свойство: 1) Хрупкий, «похож на стекло», трудно склеить 2) Пластичный, легко склеить 3) Среднее между PLA и PET-G 4) Нет верных характеристик	УК-1 УК-6
16. Какие материалы хорошо подходят для печати визуальных макетов? Выберите один или несколько ответов: 1) ABS 2) PLA 3) PET-G 4) PVA	УК-1 УК-6
17. Что входит в полный цикл 3D-печати? 1) Постобработка 2) Проектирование 3D-модели 3) Печать на 3D-принтере	УК-1 УК-6

4) Проектирование элементов 3D-принтера 5) Слайсинг (разбивка модели на слои)	
18. Для 3D-печати мастер-модель (готовое изделие, по форме которого будет проводиться 3D-печать)... 1) не требуется 2) требуется	УК-1 УК-6
19. Для чего нужен требуется прогрев камеры перед печатью полиамидом на профессиональных 3D-принтерах? 1) Выберите один или несколько ответов: 2) Для предварительного плавления материала 3) Для установления единой температуры во всей камере 4) Для нагрева материала перед плавлением 5) Для доведения температуры атмосферы до рабочей температуры лазера	УК-1 УК-6
20. Какую толщину стенки можно напечатать при диаметре экструдера 0.4 мм? Выберите один или несколько ответов: 1) 0,2 мм 2) 0,4 мм 3) 0,6 мм 4) 0,8 мм	УК-1 УК-6
21. Для чего может использовать второй экструдер на настольном 3D-принтере? 1) для печати вторым материалом 2) для печати вторым цветом	УК-1 УК-6
22. Что такое Chitubox? 1) программное обеспечение для моделирования 3D-моделей 2) слайсер для подготовки моделей к печати на 3D-принтере 3) файловый формат для хранения 3D-данных 4) онлайн-платформа для обмена 3D-моделью	УК-1 УК-6
23. Какой файловый формат используется для сохранения результатов работы в Chitubox? 1) .stl 2) .obj 3) .gcode 4) .pdf	УК-1 УК-6
24. Как называется процесс разделения 3D-модели на слои для последующей печати? 1) слайсинг 2) моделирование 3) рендеринг 4) экструзия	УК-1 УК-6
25. Для каких типов 3D-принтеров подходит программа Chitubox? 1) только для FDM-принтеров 2) только для SLA/DLP/LCD-принтеров 3) для всех типов 3D-принтеров	УК-1 УК-6

4) только для промышленных 3D-принтеров	
---	--

ОЦЕНОЧНОЕ СРЕДСТВО (тестирование)	Контролируемая компетенция
<i>Вариант 3</i>	
1. Что понимается под термином «Промышленная революция?» 1) качественные изменения, происходящие в обществе под воздействием революции в технике, в технологиях, способе соединения человека со средствами труда 2) качественные изменения в способе ведения хозяйственной деятельности, основанные на массовом применении технологических решений, позволяющих радикально/экспоненциально повысить производительность различных секторов экономики и социальной сферы 3) переход от одной формы хозяйствования к другой 4) изменение строя общества	УК-1 УК-6
2. Какие из перечисленных технологий являются ключевыми для IV промышленной революции? Выберите один или несколько ответов: 1) Высокопроизводительная связь 2) Технологии адаптивного маркетинга 3) Аддитивные технологии (3D-печать) 4) Технологии блокчейна 5) Технологии биткойна	УК-1 УК-6
3. Какое нижнее значение коэффициента использования материала (КИМ) для аддитивных технологий? 1) 25% 2) 40% 3) 50% 4) 75%	УК-1 УК-6
4. Что позволяет делать САМ-система? 1) проектирование механических компонентов 2) автоматизацию производственных процессов 3) анализ напряжений и деформаций 4) разработка программного обеспечения	УК-1 УК-6
5. Что такое реверс-инжиниринг? 1) процесс разработки нового программного обеспечения 2) метод анализа готового продукта для понимания его работы и структуры 3) процедура удаления ненужных компонентов из системы 4) способ повышения производительности оборудования	УК-1 УК-6
6. Какую основную цель преследует реверс-инжиниринг? 1) разработка документации к существующему продукту 2) улучшение безопасности системы 3) поиск уязвимостей в программном обеспечении	УК-1 УК-6

4) изучение устройства и принципов работы существующего продукта для создания аналогичного или улучшения исходного	
7. Цифровое проектирование и моделирование: Выберите один или несколько ответов: 1) является ключевой технологией, обеспечивающей конкурентоспособность российских высокотехнологичных компаний 2) является единственной технологией IV промышленной революции 3) является ключевой технологией в Европе, но в России не оказывает значимого влияния на конкурентоспособность компании 4) является одной из ключевых технологий IV промышленной революции	УК-1 УК-6
8. Цифровой двойник позволяет описывать технологические процессы, связанные с серийным производством. Выберите один ответ: 1) Верно 2) Неверно	УК-1 УК-6
9. К какой группе технологий относится резьбообработка? Выберите один или несколько ответов: 1) к формативным технологиям 2) к субтрактивным технологиям 3) к аддитивным технологиям 4) к традиционным технологиям	УК-1 УК-6
10. Для фрезерования требуется заготовка, в которой... 1) материала меньше, чем в финальном изделии 2) материала может быть как больше, так и меньше, чем в финальном изделии 3) материала больше, чем в финальном изделии 4) заготовка не требуется	УК-1 УК-6
11. Существуют ли фрезерные станки с автоматической (не ручной) заменой фрез во время обработки изделия? 1) Да, существуют 2) Нет и не планируются 3) Нет, но скоро должны выйти на рынок для интеграции с программой Индустрия 4.0	УК-1 УК-6
12. В каком виде производственных технологий материал и не добавляется, и не удаляется? 1) в транзитных 2) в формативных 3) в мультипликативных 4) в субтрактивных	УК-1 УК-6

13. К какой группе технологий относится 3D-печать бумагой? 1) к субстративным технологиям 2) к аддитивным технологиям 3) к формативным технологиям 4) к традиционным технологиям	УК-1 УК-6
14. Верно ли утверждение, что применение аддитивных технологий всегда дороже традиционного производства? 1) Да 2) Нет	УК-1 УК-6
15. Технологию LOM лучше всего использовать для изготовления... 1) Функциональных прототипов 2) Дизайн-макетов 3) Масок 4) Зубных протезов	УК-1 УК-6
16. Какой из видов DLP-технологии экономичнее с точки зрения необходимого количества расходного материала? 1) Засветка сверху 2) Засветка снизу	УК-1 УК-6
17. Можно ли утверждать, что DLP принтеры работают по технологии схожей с SLA? 1) Да 2) Нет	УК-1 УК-6
18. Напечатанный образец корпуса из PLA-пластика демонстрирует, что в «нормальных условиях» (хранение в офисе) изделие из полилактида за 4 года... Выберите один ответ: 1) незначительно деформировалось 2) не получило видимых повреждений 3) перестало быть герметичным в местах стенок с толщиной менее 0,5 мм	УК-1 УК-6
19. FDM-технологию 3D-печати заключается в: 1) Лазерное сплавление гранул материала 2) Послойном наложении расплавленного материала 3) Разбрызгивание связующего на слой материала	УК-1 УК-6
20. Какие преимущества настольному 3D-принтеру дают закрытый корпус или внешний колпак? 1) лучше адгезия первого слоя к платформе 2) увеличивается максимальный объем печатаемого изделия 3) увеличивается усадка слоев 4) лучше адгезия слоев друг к другу 5)	УК-1 УК-6

21. Если при экспорте в формат STL увеличивать «гладкость» моделей (т.е. снижать допуск по углу), что будет изменяться? Выберите один или несколько ответов: 1) Будет увеличиваться число треугольников 2) Будет уменьшаться размер файла 3) Будет увеличен допуск по геометрии 4) Будет увеличиваться размер файла	УК-1 УК-6
22. Какое количество поддержек можно добавить в слайсере? 1) неограниченное 2) ограничено до 100 3) ограничено до 50 4) ограничено до 200 5) поддержки нельзя добавлять	УК-1 УК-6
23. Какую функцию в Chitubox выполняет режим "Hollow"? 1) заполнение модели поддержкой 2) удаление внутренних структур модели 3) преобразование модели в полый объект 4) уменьшение толщины стенок модели	УК-1 УК-6
24. В каком формате загружаются исходные модели в Chitubox? 1) только в формате .stl 2) только в формате .obj 3) в форматах .stl и .obj 4) в формате .gcode	УК-1 УК-6
25. Какую настройку можно использовать в Chitubox для улучшения адгезии первой слоя модели к платформе 3D-принтера? 1) увеличение скорости печати первого слоя 2) уменьшение высоты первого слоя 3) увеличение количества периметров первого слоя 4) увеличение температуры платформы	УК-1 УК-6