

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Заочный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 (ЗГУ)

Документ подписан простыми электронными подписями
 Информация о владельце:
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 10.07.2025 10:59:25
 Уникальный программный ключ:
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Игнатенко В.И.

Введение в инжиниринг и реинжиниринг

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**
 Учебный план 15.03.02_бак-очн.ИП-2025+.plx
 Направление подготовки: Технологические машины и оборудование
 Квалификация **бакалавр**
 Форма обучения **очная**
 Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
 в том числе:
 аудиторные занятия 36
 самостоятельная работа 27
 часов на контроль 9

Виды контроля в семестрах:
 зачеты 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
В том числе инт.	20	20	20	20
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	27	27	27	27
Часы на контроль	9	9	9	9
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

кандидат технических наук Доцент Лаговская Е.В. _____

Рабочая программа дисциплины

Введение в инжиниринг и реинжиниринг

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 07.05.2025г. № 2

Срок действия программы: 2025-2029 уч.г.

Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доцент Крупнов Л.В. __ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2026 г. № __
Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доцент Крупнов Л.В. __ _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доцент Крупнов Л.В. __ _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

К.т.н., доцент Крупнов Л.В. __ _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой К.т.н., доцент Крупнов Л.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Дисциплина «Введение в инжиниринг и реинжиниринг» направлена на ознакомление студентов с основными концепциями, методами и инструментами инжиниринга и реинжиниринга бизнес-процессов.
1.2	Целью этой дисциплины является формирование у обучающихся понимания того, как в свете последней промышленной революции современные организации могут эффективно проектировать, улучшать и оптимизировать свои процессы используя, в том числе инжиниринг и реинжиниринг, для достижения высоких результатов.
1.3	Задачи:
1.4	1. Знакомство с концепциями производств будущего: «Умные фабрики», виртуальные фабрики, цифровые фабрики
1.5	2. Знакомство с основными тенденциями развития производств в ведущих технологических компаниях мира и России
1.6	3. Знакомство с современными тенденциями и технологиями – обсуждение актуальных трендов в области, цифровизации и использования IT-технологий для поддержки инжиниринга и реинжиниринга.
1.7	4. Формирование базовых знаний о понятиях инжиниринга и реинжиниринга – дать студентам представление об основных терминах, принципах и подходах к проектированию и оптимизации процессов.
1.8	5. Подготовка к практической деятельности – предоставить студентам знания и навыки, необходимые для работы с 3D-печатью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.2.2	Введение в 3D-сканирование
2.2.3	Детали машин
2.2.4	3D-печать: сплавы и станки
2.2.5	Введение в 3D-сканирование
2.2.6	Детали машин
2.2.7	3D-печать: сплавы и станки
2.2.8	Введение в 3D-сканирование
2.2.9	Детали машин
2.2.10	3D-печать: сплавы и станки

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
УК-6.1: Определяет задачи саморазвития и профессионального роста, выстраивая временную траекторию их достижения	
Знать:	
Уровень 1	основные направления саморазвития и профессионального роста в сфере инжиниринга: Понимание ключевых областей знаний и навыков, необходимых для успешного карьерного роста в инжиниринге.
Уметь:	
Уровень 1	использовать ресурсы для самообразования, находить и использовать подходящие образовательные материалы, курсы и другие источники информации.
Владеть:	
Уровень 1	мотивацией к постоянному развитию: Внутренним стремлением к самосовершенствованию и профессиональному росту.
УК-1.1: Выявляет проблемы и анализирует пути их решения, решает практико-ориентированные задачи	
Знать:	
Уровень 1	основные методы выявления проблем в инженерных системах и процессах, современные инструменты и технологии для моделирования и прогнозирования решений.
Уметь:	
Уровень 1	проводить сбор и анализ данных для поиска причин возникновения проблем, использовать современные программные средства для моделирования и симуляции процессов.
Владеть:	

Уровень 1	навыками использования современных инструментов и технологий для решения инженерных задач.
УК-1.2: Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	
Знать:	
Уровень 1	какие критерии могут использоваться для оценки достоинств и недостатков различных вариантов (стоимость, надежность, безопасность, экологичность, производительность и т.п.).
Уметь:	
Уровень 1	предлагать несколько вариантов решения одной и той же задачи, анализировать и выбирать лучший вариант.
Владеть:	
Уровень 1	знаниями о специализированных программных средствах для моделирования и анализа инженерных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	современные тенденции и вызовы в профессии: Актуальные изменения в индустрии, новые технологии и методы, которые необходимо освоить для поддержания конкурентоспособности современных предприятий.
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить сравнительный анализ применяемых технологий и вариантов решения поставленных производственных задач
3.3	Владеть:
3.3.1	знаниями о специализированных программных средствах для моделирования и анализа инженерных систем.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕВОЛЮЦИИ. ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ						
1.1	Введение /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		0,5	
1.2	Виды промышленных революций. Industrie 4.0. /Лек/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1	Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0,5	
1.3	Обсуждение изученного в разделе материала /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		1	
	Раздел 2. ПРОИЗВОДСТВО БУДУЩЕГО. ФАБРИКИ БУДУЩЕГО						
2.1	«Умные фабрики», виртуальные фабрики, цифровые фабрики /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1	Э8	0,5	
2.2	Развитие производств будущего в ведущих технологических компаниях мира /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		0,5	
2.3	Российские программы по развитию передовых производственных технологий (ППТ) /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		0,5	
2.4	Создание фабрик будущего в рамках национальной технологической инициативы /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		0,5	
2.5	Обсуждение изученного в разделе материала /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		1	
	Раздел 3. ЦИФРОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ. РЕВЕРС-ИНЖИНИРИНГ						
3.1	Цифровое проектирование и моделирование. CAD/CAM/CAE-системы /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		0,5	
3.2	Понятие реверс-инжиниринга, его преимущества, основные этапы. Реверс инжиниринг как инструмент импортозамещения /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		0,5	

3.3	CAD-файлы, CAD-модели, 3D-сканирование и CAD-системы /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		0,5	
3.4	Реверс-инжиниринг изделий и деталей /Лек/	1	0,5	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		0,5	
Раздел 4. АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ							
4.1	Формообразование детали /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		0,5	
4.2	История аддитивного производства /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1	Э9 Э10	0,5	
4.3	Виды, преимущества и недостатки аддитивных технологий /Лек/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1	Э9 Э10	1	
4.4	Обсуждение изученного в разделе материала /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		1	
Раздел 5. АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗГУ							
5.1	FDM-печать /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		1	
5.2	LCD-технология /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		2	
5.3	Обсуждение изученного в разделе материала /Пр/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		1	
Раздел 6. РАБОТА В СЛАЙСЕРЕ							
6.1	Слайсер Chitubox /Пр/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		2	
6.2	Слайсер принтера Elegoo /Пр/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		2	
6.3	Слайсер принтера Anycubic /Пр/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-6.1		2	
6.4	Изучение учебного материала, подготовка к итоговому контролю /Ср/	1	27			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Что такое промышленная революция? В чем её отличие от технологической революции?
2. Привести краткое описание промышленных революций
3. С какой целью в изучаемой дисциплине представлен материал по изучению Промышленных революций?

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ

5.4. Перечень видов оценочных средств

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Агамирзян И. Р. Третья промышленная революция: начало URL: https://republic.ru/biz/1009644/
Э2	Роберт Дж. Гордон. Вниз с вершины. URL: https://www.imf.org/external/russian/pubs/ft/fandd/2016/06/pdf/gordon.pdf
Э3	Погребинская В.А. Вторая промышленная революция. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vtoraya-promyshlennaya-revolutsiya
Э4	Щедровицкий П.Г.. Новая промышленная революция уже произошла. URL: wiki.runet-id.com/media/files/ab14318bb0a4f89d4e4a21d8c55c44a5/3789-03.pdf
Э5	Новая технологическая революция: вызовы и возможности: https://csr.ru/wp-content/uploads/2017/10/novaya-tehnologicheskaya-revolutsiya-2017-10-13.pdf
Э6	Промышленная революция URL: https://postnauka.ru/faq/48275
Э7	Россия 4.0: четвертая промышленная революция как стимул глобальной конкурентоспособности. URL: http://tass.ru/pmef-2017/articles/4277607

Э8	Цифровое производство. Методы, экосистемы, технологии. Глава 2 Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения URL: http://fea.ru/news/6721
Э9	Зленко М.А., Попович А.А., Мутылина И.Н. Аддитивные технологии в машиностроении: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки магистров «Технологические машины и оборудование URL: https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1738478386&tld=ru&lang=ru&name=3548.pdf&text=%D0%97%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE%20%D0%9C.%D0%90.%20%D0%9D%D0%B0%D0%B3%D0%B0%D0%B9%D1%86%D0%B5%D0%B2%20%D0%9C.%D0%92.%2C%20%D0%94%D0%BE%D0%B2%D0%B1%D1%8B%D1%88%20%D0%92.%D0%9C.%20%D0%90%D0%B4%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D1%82%D0%
Э10	Шкуро А.Е., Кривоногов П.С. Технологии и материалы 3D-печати [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Е. Шкуро, П.С. Кривоногов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6617/1/Shkuro.pdf?ysclid=m6n9kf9eqb6315378
6.3.1 Перечень программного обеспечения	
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	Blender
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	3Д-сканеры и 3Д-принтеры ЗГУ
-----	------------------------------

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для успешного освоения учебного материала студенту необходимо ясно понимать значимость и место дисциплины в его профессиональной подготовке и активно участвовать во всех видах учебного процесса. Учебным планом предусмотрена контактная и самостоятельная работа обучающегося.

Контактная работа включает лекционные и практические занятия, коллективные и индивидуальные консультации. Обязательная самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях, выполнении контрольных работ, тестовых заданий и других форм текущего контроля.

Текущая самостоятельная работа по дисциплине включает в себя следующие виды работ: работа с лекционным материалом; подготовка к практическим занятиям; изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку; подготовка к проверочным и контрольным работам.

Дополнительная самостоятельная работа (участие в научных студенческих конференциях и олимпиадах; написание реферата по заданной теме) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по учебной дисциплине. Подведение итогов и оценка результатов таких форм самостоятельной работы осуществляется во время контактных часов с преподавателем.

На лекционных занятиях необходимо внимательно слушать преподавателя, подробно и аккуратно вести конспект, который дополняется и корректируется в процессе самостоятельной проработки материала.

Практические занятия предусмотрены для формирования умений и навыков применения теории на практике, решения типовых задач. На практических занятиях необходимо активно участвовать в учебном процессе, при необходимости задавать вопросы преподавателю.

Текущий контроль проводится в виде: опроса на занятиях, проверочных и контрольных работ по темам и разделам дисциплины. Для подготовки к проверочной работе необходимо проработать теоретический материал по данному разделу и практическое применение материала на конкретных задачах, ответить на контрольные вопросы.

Для реализации самостоятельной работы созданы следующие условия и предпосылки:

- студенты обеспечены информационными ресурсами в библиотеке ЗГУ (учебниками, учебными пособиями, банком индивидуальных заданий);
- студенты обеспечены информационными ресурсами в локальной сети ЗГУ (в электронном виде выставлено методическое обеспечение дисциплины);
- студент имеет возможность заранее (с опережением) подготовиться к занятию, попытаться ответить на контрольные вопросы, и обратиться за помощью к преподавателю в случае необходимости;
- разработаны контролирующие материалы в тестовой форме, позволяющие оперативно оценить уровень подготовки студентов;
- организованы еженедельные консультации.

Подготовка к зачету с оценкой включает проработку теоретического материала, ответы на вопросы, разбор и самостоятельное решение типовых задач по дисциплине.

Критерии оценки ответа студента:

Оценка «отлично» выставляется, если студент умеет соединять знания из различных разделов курса, умеет прокомментировать излагаемый вопрос, умеет устанавливать связь теоретических представлений с результатами практической работы. Полно, правильно и логически безупречно излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Владеет необходимым понятийным аппаратом. Способен объяснить суть физического явления, процесса, технологического приёма, принцип действия устройства. Без затруднений применяет теоретические знания при анализе конкретных задач и вопросов. Свободно подбирает (составляет сам) примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Сопровождает ответ сведениями по истории вопроса; знает основную литературу по своему вопросу.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент хорошо владеет теорией вопроса; видит взаимосвязь различных разделов курса, может их объяснить. Может найти примеры, иллюстрирующие ответ. Хорошо владеет технической

терминологией, в случае неверного употребления термина может сам исправить ошибку. В основном полно, правильно и логично излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Применяет теоретические знания при анализе фактического материала, может приводить собственные примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Допускается 1-2 недочета в изложении и речевом оформлении ответа. Демонстрирует хороший уровень понимания вопросов по теме.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент правильно воспроизводит основные положения вопроса, демонстрирует понимание этих положений, иллюстрирует их примерами. Умеет использовать знания при характеристике фактического материала. В то же время, в ответе могут присутствовать следующие недочеты:

а) допускает неточности в определении понятий, терминов, законов (но исправляет их при помощи наводящих вопросов экзаменатора);

б) излагает материал недостаточно полно;

в) не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения;

г) излагает материал недостаточно последовательно;

д) допускает ошибки в речи. Проявляет ассоциативные знания лишь при условии наводящих вопросов экзаменатора. С трудом соотносит теорию вопроса с практическим примером, подтверждающим правильность теории. Дает неверные примеры, путается при изложении существа излагаемого факта. Слабо владеет профессиональной терминологией, допускает ошибки и не умеет их исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент не понимает суть вопроса, механически повторяет текст лекций или учебника, не умеет найти нужное подтверждение в защиту или опровержение определённой позиции, не знает, не умеет соотнести теорию с практикой. Не владеет терминологией, подменяет одни понятия другими. Не понимает сути наводящих вопросов.

