

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Цифровое проектирование и конструирование изделий машиностроения

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Рыжиков Игорь Николаевич
Дата подписания: 09.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Стрелков
Алексей Борисович
Дата подписания: 09.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Проектирования изделий для аддитивного производства» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способен выполнять проектно-конструкторские работы в области создания изделий машиностроения	ПК-1.8

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.8	Выполняет проектирование изделий машиностроения с применением передовых технологий и материалов	Знать виды аддитивных технологий и область их применения; материалы, используемые в аддитивном производстве, и их свойства; методы контроля качества изделий, полученных с помощью аддитивных технологий Уметь применять конструкторские системы автоматизированного проектирования для моделирования конструктивных решений и структурно-компоновочных вариантов несложных изделий, изготавливаемых методами аддитивных технологий Владеть навыками работы с программным обеспечением для проектирования изделий для аддитивного производства

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирования изделий для аддитивного производства» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Новые конструкционные материалы и методы их испытания», «Основы проектирования технологического оборудования», «Разработка и экспертиза конструкторской документации», «Основы численных методов и моделирования», «Инженерный дизайн CAD», «Инженерный анализ в CAE системах»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Проектирование изделий из композиционных материалов», «Проектирование гидро- и пневмопривода технологических машин», «Проектная деятельность магистранта: проектно-расчётная», «Проектная деятельность магистранта: проектно-конструкторская», «Производственная практика: преддипломная практика», «VR-технологии в производстве»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	16
лекции	8	8
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	8	8
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	92
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Аддитивные технологии: основные понятия, термины, определения	1	2							Устный опрос
2	Технологическое оборудование и материалы для аддитивного производства	2	4			4	2			Решение задач
3	Компьютерное моделирование при проектировании изделий аддитивного производства	3	2			1, 2, 3	6	1, 2, 3	92	Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		8				8		92	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1	Аддитивные технологии: основные понятия, термины, определения	Аддитивные технологии и аддитивное производство. Быстрое прототипирование. Классификация по методу формирования слоя. Классификация по методу фиксации слоя. Классификация по типу конструкционного материала. Классификация по ключевой технологии. Области применения изделий, изготовленных из полимерных материалов. Области применения изделий, изготовленных из металлических материалов. Области применения изделий, изготовленных из песчаных материалов.
2	Технологическое оборудование и материалы для аддитивного производства	Обзор технологического оборудования для аддитивного производства и его техническое обслуживание. Обзор конструкционных материалов и областей их применения. Технологические основы процессов получения металлических материалов для аддитивного производства.
3	Компьютерное моделирование при проектировании изделий аддитивного производства	Особенности проектирования и основные подходы к проектированию и конструированию изделий аддитивного производства (топологическая оптимизация, бионический дизайн, объединение деталей, сложные трехмерные поверхности и полости). ПО для трехмерного моделирования и сканирования изделий. ПО для моделирования технологических процессов. Обмен данными. Особенности подготовки управляющих программ для оборудования аддитивного производства.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Подбор оптимального расположения модели с учетом технологических особенностей процесса производства	2
2	Геометрическое моделирование изделий аддитивного производства	2
3	Топологическая оптимизация модели	2
4	Разработка управляющей программы для установки аддитивного производства	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	30
2	Подготовка к практическим занятиям	30
3	Создание математических и графических моделей процессов	32

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: компьютерная симуляция

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Рыжиков И.Н. Проектирование изделий аддитивного производства – Иркутск, 2024. – 110 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рыжиков И.Н. Методические указания по самостоятельной работе студентов – Иркутск, 2024. (электронный ресурс)

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Процедура одинаковая для всех лекций. В начале каждой лекции проводится устный опрос в течение 5-ти минут. Студентам задаются не сложные вопросы по теме предыдущей лекции. Опрос проводится выборочно, опрашиваются 5-6 студентов. Целью опроса является закрепление теоретического материала.

Критерии оценивания.

при ответах на вопросы студент дает верный и полный ответ (отлично);
ответ, в целом, верный, но не полный. Необходимость в уточняющих вопросах (хорошо);
при ответе допускает значительные неточности. При ответах на дополнительные вопросы испытывает затруднения. Демонстрирует неполное, поверхностное усвоение материала (удовлетворительно); не знает ответа на вопрос (неудовлетворительно).

6.1.2 семестр 4 | Решение задач

Описание процедуры.

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой практические задания в программе APM WinMachine, описанные в методических указаниях. При подготовке к практическому занятию студент должен изучить материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. Защита отчётов по практическим занятиям проходит в форме собеседования.

Критерии оценивания.

При защите студент должен уметь объяснить ход решения задачи, ответить на контрольные вопросы, пояснить все приведенные расчеты и выводы. При выполнении этих требований практическое занятие считается зачтённым. Практическое занятие считается незачтённым, если оно не выполнено, неправильно решены задачи, не пройдена процедура защиты или не даны ответы на контрольные вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.8	Знание методов и принципов компьютерного моделирования, целей и этапов реализации компьютерного эксперимента при решении задач проектирования изделий машиностроения с применением аддитивных технологий	Фонд оценочных средств по дисциплине «Проектирования изделий для аддитивного производства». Вид промежуточной аттестации - зачет.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для зачета студент представляет преподавателю оформленные в соответствии с требованиями отчеты по практическим работам. По требованию преподавателя студент демонстрирует навыки работы в программе и отвечает на вопросы преподавателя по теме каждой практической работы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
----------------	-------------------

Выполнены все практические работы. Отчеты по практическим работам оформлены в соответствии с требованиями. 3. Студент продемонстрировал хорошие теоретические знания при текущем контроле (устном опросе на лекциях). Не зачтено Не выполнение хотя бы одного из пунктов на оценку «зачтено» 4. При защите практических работ студент правильно и полно ответил на все вопросы	Не выполнение хотя бы одного из пунктов на оценку «зачтено»
---	--

7 Основная учебная литература

1. Основы расчета и проектирования сварных конструкций : разработка технологических процессов и проектирование изделий : учебник для студентов среднего специального образования / В. В. Овчинников, 2019. - 256.
2. Разработка технологических процессов и проектирование изделий [Электронный ресурс] : фонд оценочных средств для студентов специальности 22.02.06 "Сварочное производство" / ИРНИТУ, 2020. - 82.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ляпков А. А. Современные аддитивные технологии : учебное пособие / А. А. Ляпков, 2024. - 234.
2. Ляпков А. А. Полимерные аддитивные технологии : учебное пособие / А. А. Ляпков, А. А. Троян, 2022. - 120.
3. Аддитивные технологии в производстве изделий аэрокосмической техники : учебное пособие для вузов / А. Л. Галиновский, Е. С. Голубев, Н. В. Коберник, А. С. Филимонов ; ред. А. Л. Галиновский, 2021. - 115.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. КОМПАС-3D V15_поставка 2014
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007
3. Simufact Welding

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
6. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
7. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
8. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
9. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
10. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
11. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
12. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
13. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
14. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
15. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
16. Мультипроектор "BenQ MW621ST" с экраном