

**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**

**«АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ СВАРОЧНОГО И  
АДДИТИВНОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

Направление: 15.04.01 Машиностроение

Цифровые, аддитивные технологии в сварочном производстве

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 и согласовал: Балановский Андрей  
Евгеньевич  
Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

## 1.1 Дисциплина «Автоматизированное проектирование изделий сварочного и аддитивного производства» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способность разрабатывать и внедрять технологические процессы заготовительных операций, сборки и сварки, аддитивных технологий, техническую и технологическую подготовку производства сварочных работ с использованием средств автоматизации проектирования и возможностей САМ-систем	ПК-1.3

## 1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.3	Владеет методами компьютерного моделирования при проектировании конкурентоспособных изделий машиностроения	<b>Знать</b> основные методы компьютерного моделирования; методы проектирования и разработки конструкторской (ЕСКД) и технологической (ЕСТД) документации; машиностроительных стандартов; правила оформления технической документации; этапов и стадий проектирования <b>Уметь</b> выполнять инженерный анализ конструкции <b>Владеть</b> навыками компьютерного моделирования при проектировании изделий машиностроения

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Автоматизированное проектирование изделий сварочного и аддитивного производства» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математические методы в инженерии», «Цифровые технологии в машиностроении»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Компьютерное моделирование процессов сварки и наплавки», «Прочность сварных конструкций»

## 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 № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	24	24
лекции	0	0
лабораторные работы	12	12
практические/семинарские занятия	12	12
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	48	48
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

##### Семестр № 2

№ 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	Введение. Основные понятия										Устный опрос
2	Стадия проектирования, основные этапы.										Устный опрос
3	Методы расчета деталей машин и элементов конструкций										Решение задач
4	Проектирование типовых деталей машин и элементов конструкций										Решение задач
5	Проектирование сварных конструкций					1, 2	12	2	24		Отчет по лабораторной работе
6	Компьютерное моделирование сварных конструкций при инженерном анализе			1, 2	12			1	24		Отчет по лабораторной работе
	Промежуточная аттестация								36		Экзамен
	Всего				12		12		84		

##### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Основные понятия	Понятие проектирования. Виды проектирования. Этапы жизненного цикла машиностроительных изделий, место этапа "Проектирование" в жизненном цикле. Понятия механической системы, механической конструкции, механизма, машины. Основные требования, предъявляемые к конструкциям, механизмам, машинам. Роль моделирования в проектировании. Физические, математические, численные модели. Модели нагружения.
2	Стадия проектирования, основные этапы.	Основные этапы проектирования. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект.
3	Методы расчета деталей машин и элементов конструкций	Критерии работоспособности и расчета деталей машин и элементов конструкций. Расчеты конструкций на прочность и жесткость при постоянных нагрузках. Расчет на растяжение (сжатие). Сдвиг и кручение. Изгиб. Расчеты механических конструкций на устойчивость. Расчет на прочность при переменном характере нагрузок.
4	Проектирование типовых деталей машин и элементов конструкций	Проектирование ферм, упоров, кронштейнов. Проектирование валов и осей. Проектирование упругих элементов конструкций. Проектирование подшипниковых опор.
5	Проектирование сварных конструкций	Проектирование неразъемных соединений. Сварные соединения. Особенности проектирования
6	Компьютерное моделирование сварных конструкций при инженерном анализе	Основы метода конечных элементов. Применяемое программное обеспечение на основе МКЭ. Компьютерный инженерный анализ сварных конструкций

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Проектировочный расчет металлоконструкции с учетом сварного соединения входящих в узел стержней	6
2	Проектировочный расчет сварного соединения в модуле APM Joint	6

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
---	-----------------------------------------	----------------------------

1	Проектирование металлоконструкции в АРМ Studio	6
2	Проектировочный и проверочный расчеты сварного таврового соединения	6

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к сдаче и защите отчетов	24
2	Решение специальных задач	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: компьютерные симуляции

#### 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. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Автоматизированное проектирование изделий сварочного и аддитивного производства». - Иркутск, 2018. (электронный ресурс)

##### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Рыжиков И.Н. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Автоматизированное проектирование изделий сварочного и аддитивного производства». - Иркутск, 2018. (электронный ресурс)

##### 5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рыжиков И.Н. Методические указания по самостоятельной работе - Иркутск, 2018. (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 2 | 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 2 | Отчет по лабораторной работе**

#### **Описание процедуры.**

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой лабораторные работы. При подготовке к лабораторной работе следует изучить по лекциям и учебникам теоретический материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями и сформулировать ответы на контрольные вопросы. По выполненной работе составить отчет, который должен содержать титульный лист с указанием названия работы, фамилии, имени и отчества студента и группы; цель работы; расчёты, зарисовки, графики и иные материалы, полученные в результате работы; выводы; ответы на содержащиеся в задании контрольные вопросы. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, приведёнными в методических указаниях к лабораторной работе. Защита отчёта по лабораторной работе осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения. Защита проходит в форме собеседования.

#### **Критерии оценивания.**

При защите студент должен уметь объяснить цели, задачи, ход проведения работы, ответить на контрольные вопросы. При выполнении этих требований лабораторная работа считается зачтённой. Работа считается незачтённой, если она не выполнена или не пройдена процедура защиты, не даны ответы на контрольные вопросы.

### **6.1.3 семестр 2 | Решение задач**

#### **Описание процедуры.**

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой практические задания, описанные в методических указаниях (п.5.1.1). 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 не зачтённым, 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-1.3	На теоретические вопросы дает правильные и полные ответы. Выполняет практические задания по дисциплине в полном объеме в соответствии с установленными требованиями	Фонд оценочных средств по дисциплине «Автоматизированное проектирование изделий сварочного и аддитивного производства». Вид аттестации - экзамен.

### 6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

#### 6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

##### 6.2.2.1.1 Описание процедуры

1. Формой итоговой аттестации по дисциплине является экзамен. Для подготовки к экзамену студентам выдаётся список вопросов по всему курсу.
2. Для допуска к экзамену студенты должны:
  - а) выполнить и защитить лабораторные работы;
  - б) получить среднюю положительную оценку за устный опрос на лекциях.
3. Для оценки знаний на экзамене студенту предлагается билет, содержащий два вопроса и задачу. В зависимости от ответа студента экзаменатор может задать дополнительные вопросы как связанные с темами вопросов, содержащихся в билете, так и не связанные с ними.

##### Пример задания:

1. Влияние концентрации напряжений на усталостную прочность
2. Критерии работоспособности и расчета деталей машин и элементов конструкций
3. Задача

##### 6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Усвоил материал курса глубоко и прочно, излагает	Знает материал курса и умеет практически	Знает основные положения курса, но не проявляет	Не знает основных положений курса либо не знает или не

его логически стройно, с полным пониманием существа вопроса. Правильно отвечает при видоизменении вопроса (задания), свободно выполняет задания, предлагаемые экзаменатором, правильно обосновывает принятые решения. Знает рекомендованную литературу.	использовать его. В основном, удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», однако допускает при ответе несущественные неточности, погрешности в изложении, небрежности в оформлении записей и рисунков.	должную глубину в понимании существа вопросов. Допускает существенные неточности, поверхностные формулировки. Излагает материал нелогично, испытывает затруднения в практическом применении знаний.	понимает значительной части материала, допускает существенные ошибки при ответах, не выполняет предложенные задания.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 7 Основная учебная литература

1. Компьютерное моделирование свойств сварных соединений в зависимости от параметров сварки и наплавки : методические указания к практическим занятиям / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 31.
2. Рыжиков И. Н. Компьютерное моделирование при проектировании машиностроительных конструкций : учебное пособие / И. Н. Рыжиков, 2023. - 108.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Керимов З. Г. Автоматизированное проектирование конструкций / З. Г. Керимов, С. А. Багиров, 1985. - 221.
2. Королев А. Л. Компьютерное моделирование / А. Л. Королев, 2013. - 230.
3. Морозов Ю. А. Компьютерное моделирование : учебное пособие / Ю. А. Морозов, Е. Ю. Верхов, 2011. - 83.

## 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. APM WinMachine 16 (для классов)
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
3. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08\_2007

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном
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. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5  
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1