

**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

«АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СВАРОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ»

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 09.07.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Балановский Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 09.07.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Аддитивные технологии в сварочном производстве» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.2	Знает и использует преимущества аддитивных технологий при изготовлении заготовок, восстановлении и упрочнении деталей машин	Знать возможности аддитивных технологий по изготовлению деталей с комплексом требуемых свойств Уметь использовать аддитивные технологии для изготовления новых деталей, а также восстановления и упрочнения Владеть владеть навыками: - Владеть применения аддитивных технологий для изготовления новых деталей, а также восстановления и упрочнения изношенных при эксплуатации

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Аддитивные технологии в сварочном производстве» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик:

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик:

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	12	2	10
лекции	6	2	4
лабораторные работы	0	0	0

практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	92	34	58
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ 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. Понятие об аддитивных технологиях. Применение аддитивных технологий в промышленности и при ремонте	1	2								Устный опрос
	Промежуточная аттестация										
	Всего		2								

Учебный год № 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	история развития	1	1								Устный опрос
2	Оборудование и аппаратура, применение которых возможно при использовании аддитивных технологий в сварочном и металлургическом производстве.	2	1			1	6				Устный опрос
3	материалы	3	2					1	58		Устный опрос
4	технологии										Устный

										опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		4				6		62	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Понятие об аддитивных технологиях. Применение аддитивных технологий в промышленности и при ремонте	Введение. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Понятие аддитивные технологии. Применение аддитивных технологий в промышленности и при ремонте. Характеристика рынка аддитивных технологий. Эффективность использования аддитивных технологий.

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	история развития	Введение. Исторические предпосылки появления аддитивных технологий. Понятие аддитивные технологии. Применение аддитивных технологий в промышленности и при ремонте. Характеристика рынка аддитивных технологий. Эффективность использования аддитивных технологий.
2	Оборудование и аппаратура, применение которых возможно при использовании аддитивных технологий в сварочном и металлургическом производстве.	Оборудование и аппаратура, применение которых возможно при использовании аддитивных технологий в сварочном и металлургическом производстве. Особенности эксплуатации оборудования для изготовления изделий методом послойного синтеза
3	материалы	Материалы, применение которых возможно для аддитивных технологий. Порошки, сварочные и наплавочные проволоки. Новые методы получения материалов для аддитивных технологий для послойного синтеза структуры и свойств.
4	технологии	Технология изготовления и восстановления изделий с использованием аддитивных технологий. Выбор материалов и оборудования для формообразования. Способы задания исходной информации на изготовление заготовки при изготовлении и восстановление изделия. Контроль точности и качества при получение заготовок методами аддитивных технологий.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	оборудование	6

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Анализ научных публикаций	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение переводов	58

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

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

А.Е. Балановский. Методические указания по занятиям по курсу «Аддитивные технологии в сварочном производстве» по программе бакалавриата «Оборудование и технология сварочного производства». Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение». – Иркутск, ИРНИТУ, 2019 (электронный ресурс)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

А.Е. Балановский. Методические указания по занятиям по курсу «Аддитивные технологии в сварочном производстве» по программе бакалавриата «Оборудование и технология сварочного производства». Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение». – Иркутск, ИРНИТУ, 2019 (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 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Подгруппе студентов (3-4 человека) дается чертеж детали средней сложности с целью подготовки предложений по разработке технологии изготовления заготовки для

последующей механической обработки методами аддитивных технологий
 Пример задания: Разработать технологический процесс изготовления заготовки звездочки. Наружный диаметр 1500 мм, высота 150 мм, ширина зуба 40 мм. Выбрать заготовку, материалы и оборудование для послойного нанесения рабочего слоя на поверхности, подвергающиеся в процессе эксплуатации износу.

Критерии оценивания.

Критерии оценки: Оценивается полнота и правильность анализа технологичности конструкции, предложений по технологии с учетом обеспечения требуемого качества деталей и снижения себестоимости их изготовления, анализа образования возможных дефектов, методов их предупреждения, выбора методов контроля.

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Подгруппе студентов (3-4 человека) дается чертеж детали средней сложности с целью подготовки предложений по разработке технологии изготовления заготовки для последующей механической обработки методами аддитивных технологий
 Пример задания: Разработать технологический процесс изготовления заготовки звездочки. Наружный диаметр 1500 мм, высота 150 мм, ширина зуба 40 мм. Выбрать заготовку, материалы и оборудование для послойного нанесения рабочего слоя на поверхности, подвергающиеся в процессе эксплуатации износу.

Критерии оценивания.

Критерии оценки: Оценивается полнота и правильность анализа технологичности конструкции, предложений по технологии с учетом обеспечения требуемого качества деталей и снижения себестоимости их изготовления, анализа образования возможных дефектов, методов их предупреждения, выбора методов контроля.

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
ДК-1.2	Разработка и использование аддитивных технологий проводится с предварительным техникоэкономическим обоснованием	Вид промежуточной аттестации – зачет.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Тема (раздел) Темой собеседования является анализ полноты освоения студентами материалов предыдущей лекции. Описание процедуры: Одному или нескольким студентам задаются вопросы по нескольким вопросам, рассмотренным на предыдущей лекции. Остальные студенты должны дать развернутые комментарии и дополнения по ним, а преподаватель – соответствующие поправки и оценки. Пример задания: Предложить материалы для изготовления корпуса редуктора с использованием аддитивных технологий. Возможно ли повышение износостойкости в рабочей зоне детали? Критерии оценки: правильность и полнота понимания темы, необходимость представления дополнительных материалов для правильного понимания рассмотренных вопросов.

Пример задания:

Практическое занятие № 1 Оборудование и аппаратура для аддитивных технологий. Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой практические занятия, состоящие в анализе тем, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При подготовке к практическому занятию студент должен изучить материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями и сформулировать ответы на контрольные вопросы. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. Защита отчётов по практическим занятиям проходит в форме собеседования.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Материал курса усвоен. Студент правильно отвечает на вопросы и может самостоятельно анализировать материалы и принимать самостоятельные решения, обосновать их. Знает рекомендованную литературу.	Не знает основных положений курса, не знает или не понимает значительную часть материала, делает существенные ошибки при выполнении практических заданий по положениям курса

7 Основная учебная литература

1. Преображенская, Е. В. Технологии, материалы и оборудование аддитивных производств : учебное пособие / Е. В. Преображенская, В. В. Зуев, А. А. Мышечкин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 — Часть 2 — 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-7339-1398-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182471>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. <https://e.lanbook.com/book/182471>

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. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. нет