

**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

«УПРОЧНЯЮЩИЕ И ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

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 «Упрочняющие и восстановительные технологии» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-7 Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытании и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	ПКС-7.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-7.2	Участвует в отработке и исследованиях при внедрении новых технологий упрочнения и восстановления	Знать возможности упрочняющих и восстановительных технологий при изготовлении и ремонте деталей с дефектами; требования, предъявляемые к деталям машин при их упрочнении и восстановлении. Уметь Уметь: предложить вариант технологии и материалы для упрочнения и восстановления. Владеть Владеть: навыками определения вариантов технологий восстановления и упрочнения; проведения опытных работ и исследований характеристик и свойств деталей после упрочнения и восстановления.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Упрочняющие и восстановительные технологии» 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:	14	2	12
лекции	4	2	2
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56
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	1	1							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		1							

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	Рациональное конструирование узлов трения									Устный опрос
2	Виды изнашивания и износостойкие материалы	1	1			1, 2	4			Устный опрос
3	Методы поверхностного упрочнения	2	1	1, 2	4	3	2	1	56	Устный опрос
4	Выбор методов упрочнения									Устный опрос
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		2		4		6		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	введение	Основные понятия: трибология, трение, износ, триботехника, методы упрочнения, инженерия поверхности, реновация.

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Рациональное конструирование узлов трения	Защита от абразивных частиц, применение смазки, оптимизация узлов «трения-скольжения» и «трения-качения»; замена внешнего трения внутренним; принцип местного качества.
2	Виды изнашивания и износостойкие материалы	Абразивное, кавитационное, эрозионное, водородное и изнашивание трением «металл по металлу»; термическая усталость. Строительные, конструкционные и инструментальные стали и сплавы; основы термообработки.
3	Методы поверхностного упрочнения	Наплавка и теоретические основы сварки, напыление, электроискровое легирование, тонкопленочные и полимерметаллические покрытия, поверхностная закалка, химико-термическая обработка, поверхностное пластическое деформирование; обработка упрочненных поверхностей
4	Выбор методов упрочнения	Принцип смены механизма изнашивания; выбор толщины упрочненного слоя; сочетание методов упрочнения с конструкторскими решениями по повышению износостойкости; учет трудоемкости обработки упрочненных поверхностей.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Основные виды наплавки	2
2	Плазменная поверхностная обработка металлов	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Выбор методов упрочнения	2
2	Применение смазки, защита от абразивных частиц	2
3	Наплавка поверхностей трения деталей с	2

	использованием износостойких материалов	
--	---	--

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	56

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

М.В. Гречнева, А.Е. Балановский. Упрочняющие и восстановительные технологии. Методические указания к лабораторным работам по программе бакалавриата «Оборудование и технология сварочного производства». Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение». – Иркутск, ИРНИТУ, 2017 – 8 с. Электронный ресурс [er14576](#).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

М.В. Гречнева, А.Е. Балановский. Упрочняющие и восстановительные технологии. Методические указания к лабораторным работам по программе бакалавриата «Оборудование и технология сварочного производства». Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение». – Иркутск, ИРНИТУ, 2017 – 8 с. Электронный ресурс [er14576](#).

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

М.В. Гречнева, А.Е. Балановский. Упрочняющие и восстановительные технологии. Методические указания к лабораторным работам по программе бакалавриата «Оборудование и технология сварочного производства». Направление подготовки 15.03.01 «Машиностроение». – Иркутск, ИРНИТУ, 2017 – 8 с. Электронный ресурс [er14576](#).

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.

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.

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

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.

6.2 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
ПКС-7.2	Участвует в отработке и исследованиях при внедрении новых	зачет

	технологий восстановления, технологий	упрочнения в коррективке	и технологий
--	---------------------------------------	--------------------------	--------------

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

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.

Пример задания:

1. Назначение, устройство, принцип работы и технические характеристики аппарата ЭМ14-М.
2. Назовите параметры режима нанесения противокоррозионных покрытий. Как они меняются в зависимости от марки стали и толщины покрытия?
3. От каких параметров зависит производительность процесса металлизации?
4. Виды поражений при нанесении противокоррозионных покрытий и меры защиты от них.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<p>Знает причины возникновения отказов и дефектов деталей машин и их виды. Умеет выбирать оптимальные методы и технологии их восстановления и упрочнения. Владеет навыками рационального выбора основных и вспомогательных материалов. Умеет прогнозировать структуру и свойства упрочнённого слоя. Свободно владеет теоретическим материалом и практическими навыками в полном объёме, выполняет различные виды заданий, правильно обосновывает принятые решения.</p>	<p>Не знает основных положений курса либо не знает или не понимает значительной части материала, допускает существенные ошибки при ответах, не выполняет предложенные задания</p>

7 Основная учебная литература

1. Балановский А.Е., Гречнева М.В., Чупин Ю.Б. Восстановительные и упрочняющие технологии сварки и наплавки : учеб. пособие. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2019. – 142 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1.

https://buy.istu.edu/catalog/uchebnie_izdaniya/vosstanovitelnye_i_uprochnyayushchie_tekhnologii_svarki_i_naplavki/

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. Свободно распространяемое программное обеспечение . Microsoft Windows

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. нет