

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

Структурное подразделение «Технология и оборудование машиностроительных
производств»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 16 апреля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ И МОНТАЖА»

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:
Матлыгин Георгий
Валерьевич
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Пашков Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 23.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Стрелков
Алексей Борисович
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Технология сборки и монтажа» 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-1.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.3	Разрабатывает и оптимизирует технологические процессы сборки и монтажа изделий с учётом требований к качеству, безопасности и надёжности конструкций	Знать Требования к техническому состоянию технологического оборудования и определение его остаточного ресурса; принципы построения и функционирования различных методов проведения ремонтно-профилактических работ Уметь Разбираться в особенностях обслуживания, доводки, освоения и эксплуатации технологических машин; использовать современные способы монтажа и ремонта оборудования Владеть Навыками организации и проведения профилактического осмотра и различных видов ремонта технологических машин; навыками контроля состояния оборудования и анализа причин нарушения работы машин

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Технология сборки и монтажа» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы проектирования технологического оборудования», «Методы контроля и диагностики в машиностроении», «Кинематика и компоновка технологического оборудования»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

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 № 3

Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	28	28
лекции	14	14
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	14	14
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	44	44
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 № 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. Формы организации и методы сборки оборудования.									Устный опрос
2	Назначение и устройство фундаментов							2	24	Устный опрос
3	Сборка соединений и передач									Устный опрос
4	Организация и способы проведения монтажа	1	2			1	3			Устный опрос
5	Упаковка, транспортирование оборудования									Устный опрос
6	Монтаж технологических машин.	2, 3, 5	8			2, 3	8			Устный опрос
7	Монтаж металлорежущих станков. Механизация при монтаже оборудования.									Устный опрос
8	Организация эксплуатации технологических машин	4, 6	4			4	3	1	20	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		14				14		80	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Формы организации и методы сборки оборудования.	Значение качественного монтажа и сборки для безотказной работы металлургического оборудования. Правильная эксплуатация как средство поддержания работоспособности и сохраняемости технико-экономических показателей технологических машин. Основные направления развития проблемы трения, износа, смазки (трибологии). Обеспечение эффективной работы технологических машин и оборудования при наименьших затратах времени, материальных, финансовых и трудовых ресурсов. Терминология, связанная с эксплуатацией оборудования. Эксплуатационные документы. Формы организации и методы сборки технологического оборудования на машиностроительных предприятиях и в ремонтных цехах. Обеспечение эффективной работы оборудования при наименьших затратах времени, материальных, финансовых и трудовых ресурсов. Терминология, связанная с монтажом оборудования. Такелаж. Такелажные средства. Такелажная оснастка. Такелажные сооружения. Строповка, погрузка и перевозка оборудования
2	Назначение и устройство фундаментов	Материалы для их изготовления. Анкерные колодцы. Фундаментные болты, их виды и способы установки. Приемка фундаментов под монтаж оборудования. Требования, допуски на размеры в плане, по высоте и по основным осям. Геодезическое обоснование монтажа. Геодезические знаки: реперы, плашки, разметка осей. Способы установки машин на фундамент. Бесподкладочный монтаж. Установка базовых деталей на плоских и клиновых подкладках. Методы выверки базовых деталей (инструментальный метод, по ранее установленному оборудованию, по геодезическим знакам).
3	Сборка соединений и передач	Сборка резьбовых, шпоночных и шлицевых соединений. Требования к сборке, применяемые средства механизации. Сборка узлов с подшипниками качения. Сборка зубчатых цилиндрических, конических и червячных передач. Требования, проверка взаимного расположения по замеренному боковому зазору, по пятну контакта. Сборка муфт. Центровка валов по полумуфтам. Перемещение опор валов при

		центровке. Виды неуравновешенности. Статическая и динамическая балансировка вращающихся деталей.
4	Организация и способы проведения монтажа	Организационная структура монтажных и строительно-монтажных организаций. Взаимоотношения монтажных организаций с заводами – изготовителями оборудования, заказчиками и субподрядными организациями. Порядок заключения договоров между монтажными организациями и металлургическими заводами на выполнение монтажных работ. Подготовка к монтажу. Техническая документация. Проект организации работ (ПОР). Способы проведения монтажа: поточный метод, метод законченного нулевого цикла, наращивание, подращивание, надвижка, монтаж укрупненными блоками – узлами. Порядок приемки и пуска в эксплуатацию оборудования.
5	Упаковка, транспортирование оборудования	Монтаж трубопроводов: особенности технологии и механизация. Подготовка и резка труб. Гибка и соединение труб. Приемка трубопроводов. Монтаж мостовых кранов. Способы и последовательность монтажа. Требования к точности и контроль качества монтажа. Регистрация, освидетельствование и испытание кранов. Монтаж машин непрерывного транспорта. Особенности и порядок монтажа, требования к точности. Контроль качества монтажа, приемка и испытания оборудования
6	Монтаж технологических машин.	Монтаж оборудования металлургических цехов. Монтаж машин агломерационных и обжиговых цехов. Особенности, порядок монтажа, требования к точности. Контроль качества монтажа. Приемка и испытания оборудования. Монтаж машин и агрегатов доменных цехов. Монтаж машин и агрегатов литейных цехов. Монтаж оборудования прокатных цехов. Особенности, порядок монтажа, требования к точности. Контроль качества монтажа. Приемка и испытания оборудования.
7	Монтаж металлорежущих станков. Механизация при монтаже оборудования.	Эксплуатационные свойства элементов машин, подверженных температурному и коррозионному воздействию. Способы предупреждения коррозии металла. Долговечность машин и механизмов. Виды износа. Виды трения: жидкостное, полужидкостное, полусухое, сухое и граничное. Способы уменьшения трения и износа деталей машин. Механическое, молекулярномеханическое и коррозионно-механическое изнашивание

		деталей. Влияние качества материала и шероховатости поверхности на износ. Влияние смазки на износ. Горячие трещины. Усталость металла при высоких температурах
8	Организация эксплуатации технологических машин	Организация смазочного хозяйства на предприятии. Паспортизация оборудования по смазке. Составление карт смазки. Контроль качества смазочных материалов. Организация хранения эксплуатационных материалов. Порядок учета расхода. Нормы расхода эксплуатационных материалов для различных механизмов и узлов трения технологических машин.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Эксплуатация и ремонт подшипников. Теоретические занятия и расчетная часть	3
2	Методика перевода деталей в ремонтный размер. Решение задач	4
3	Расчет трудоемкости монтажа оборудования. Решение примеров	4
4	Выбор и расчет расхода смазочных материалов	3

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к экзамену	20
2	Проработка разделов теоретического материала	24

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: кейс-технология

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

Ссылка на ЭОР в системе MOODLE по курсу: Технология сборки и монтажа

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Ссылка на ЭОР в системе MOODLE по курсу: Технология сборки и монтажа

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 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Решение типовых задач:

Определить численность ремонтного персонала на основе годовой трудоемкости ремонтных работ для N=100 машин

Рассчитать трудоемкость работ профилактических осмотров оборудования для N=100 машин

Определить процентное соотношение исходных масел И-12А и И25А для получения масла И-20А и его фактическую вязкость при рабочей температуре 58С

Рассчитать необходимое количество жидкой смазки на 1 подшипник в год . Посадка Ø65 Н8/f7 длина цапфы - 30мм

Подобрать вид напыления металла обеспечивающий большую твердость

Критерии оценивания.

Умение решать задачи, знание материала

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	Понимание методов оценки технического состояния оборудования (визуальный контроль, инструментальная диагностика), знание нормативов по определению остаточного ресурса, принципов ремонтно-профилактических работ и требований безопасности (ГОСТ, СНиП). Способность разрабатывать и оптимизировать процессы сборки/монтажа, применять современные методы ремонта (наплавка, химико-термическая обработка), проводить диагностику (вибрационный анализ, дефектоскопия), составлять графики ТО.	Вопросы для устного собеседования

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

1. Технологические основы монтажа оборудования. Общие принципы монтажа
2. Оснастка и механизмы для такелажных работ. Инструменты и приспособления для монтажа оборудования
3. Сборка типовых узлов и соединений технологических машин. Принципы и методы сборки
4. Сборка подвижных соединений. Шпоночные и шлицевые соединения в машинах
5. Наладка, регулировка, испытания и сдача оборудования в эксплуатацию
6. Износ деталей. Виды трения и износа
7. Повышение износостойкости деталей. Причины поломок деталей
8. Коррозия деталей машин. Разновидности коррозионных разрушений
9. Техническая диагностика машин
10. Эксплуатация машин. Техническое состояние машин и его изменение в процессе эксплуатации
11. Вибрация и шум машин. Методы защиты от вибрации и шума
12. Организация технической эксплуатации оборудования. Система профилактики
13. Эксплуатационная документация
14. Определение потребности в запасных частях и материалах
15. Антикоррозионная защита технологического оборудования
16. Смазочные материалы, их классификация и выбор
17. Расчет потребности смазочных материалов
18. Общая схема ремонта машин. Порядок приемки машин в ремонт и выхода их из ремонта
19. Виды ремонта
20. Структура ремонтной службы
21. Классификация способов восстановления деталей
22. Восстановление деталей сваркой и наплавкой
23. Химико-термические виды обработки при ремонте
24. Расчет и проектирование ремонтных мастерских предприятий

Пример задания:

Ответить на три вопроса по билету.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
студент понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты,	студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать	в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях	ответ студента представлен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, выводы логически не

самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.	некоторые выводы.	допускаются ошибки.	связаны
--	-------------------	---------------------	---------

7 Основная учебная литература

1. Фарамазов С. А. Ремонт и монтаж оборудования химических и нефтеперерабатывающих заводов : учебник для техникумов / С. А. Фарамазов, 1980. - 312.
2. Кох Петр Иванович. Производство, монтаж, эксплуатация и ремонт подъемно-транспортных машин : учеб. пособие для вузов по спец. "Подъемно-транспортные машины и оборудование" / Петр Иванович Кох, 1977. - 351.
3. Евсеев А. В. Диагностика, монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. В. Евсеев, 2022. - 112.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Киянов И. Д. Монтаж технологического оборудования / И. Д. Киянов, 1980. - 160.
2. Колев К.С. Надежность, ремонт и монтаж технологического оборудования заводов цветной металлургии : учеб. пособие для вузов / К.С. Колев, А.В. Ягупов, А.С. Выскребенец, 1984. - 224.
3. Федоров В. М. Монтаж технологического оборудования в строительстве : учебное пособие по направлению 270100 "Строительство" / В. М. Федоров, М. А. Степанов, 2012. - 237.
4. Беккергун А. Л. Монтаж технологического оборудования холодильников и холодильных установок / А. Л. Беккергун, Д. М. Гальперин, 1969. - 336.
5. Монтаж технологического оборудования и трубопроводов и средства для его осуществления : сборник научных трудов / под ред. Р. И. Тавастшерна, 1982. - 180.
6. Жмур Н. С. Монтаж технологического оборудования основных процессов химических заводов / Н. С. Жмур [и др.], 1961. - 347.

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 Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200])-поставка 2010
2. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор InFocus LP 530
2. Виброметр лазерный OFV-5000 фирмы Polytec
3. Комплекс для виброакустич.исследований
4. Комплекс для калибровки вибродатчиков