

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1159953	Надежность и диагностика технических систем

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Металлообрабатывающее оборудование и инструмент	Код ОП 1. 15.04.05/33.02
Направление подготовки 1. Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Код направления и уровня подготовки 1. 15.04.05

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Кугаевский Сергей Семенович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Надежность и диагностика технических систем

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль включает в себя следующие дисциплины: «Исследование технического состояния технологической системы», «Техническое обслуживание и модернизация металлообрабатывающих станков» и «Инжиниринг и бережливое производство». Модуль формирует способность решать профессиональные задачи с применением знаний, умений и навыков при решении вопросов, связанных с эксплуатацией и техническим обслуживанием металлорежущих станков. Большое внимание посвящено изучению теоретических представлений о методах диагностики и обеспечения надежности металлообрабатывающего оборудования на стадиях проектирования, серийного производства и эксплуатации. Рассматриваются вопросы рационального размещения оборудования, характеристики опасностей, проблемы риска технологий, причины отказа технических систем, инженерные методы исследования технических систем и обеспечения их безопасности. Изучаются методы контроля точности станков, приборы и оборудование для определения показателей точности. Лабораторный практикум посвящен приобретению навыков оценки работоспособности оборудования. Во время практикума используется лабораторная база, состоящая из станков токарной и фрезерной группы, в том числе станков с ЧПУ. Применяются современные средства контроля технического состояния оборудования. Рассматриваются вопросы оценки экономической целесообразности ремонта и модернизации станков.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Техническое обслуживание и модернизация металлообрабатывающих станков	3
2	Исследование технического состояния технологической системы	3
3	Инжиниринг и бережливое производство	3
ИТОГО по модулю:		9

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Инжиниринг и бережливое производство	УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>З-1 - Определять специфику, разновидности, инструменты и возможности современных коммуникативных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p> <p>У-3 - Выбирать инструменты современных коммуникативных технологий для эффективного осуществления академического и профессионального взаимодействия</p> <p>П-2 - Осуществлять поиск вариантов использования инструментов современных коммуникативных технологий для решения проблемных ситуаций академического и профессионального взаимодействия</p> <p>Д-1 - Проявлять доброжелательность и толерантность по отношению к коммуникативным партнерам</p>
	УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств	<p>З-2 - Излагать методы самооценки личности и эффективные стратегии (техники) личностного роста, профессионального и карьерного развития</p> <p>У-1 - Оценивать личностные и профессиональные качества, особенности характера, определять направления личностного роста, прогнозировать развитие в профессиональной деятельности, используя методы самодиагностики и цифровые средства</p> <p>П-2 - Формулировать приоритеты и эффективные способы совершенствования профессиональной деятельности на основе анализа личностных, психофизиологических и других ресурсов</p> <p>П-3 - Осуществлять самооценку, используя рефлексивные методы, формулировать цели саморазвития и составлять план действий для их достижения на основе стратегии (техники) личностного роста и профессионального развития</p>

		<p>Д-1 - Проявлять целеустремленность, социальную ответственность</p>
	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-2 - Анализировать задания, распределять и объяснять их работникам коллектива при выполнении работ по созданию, установке и модернизации оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-3 - Оценивать исполнение работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем на соответствие регламентам</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и</p>

		<p>информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p> <p>П-2 - Провести контроль выполнения заданий с учетом соответствия регламентам, срокам исполнения и материальным затратам</p> <p>Д-1 - Демонстрировать требовательность и принципиальность в процессе контроля выполнения заданий</p>
	<p>ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации</p>	<p>З-1 - Изложить принципы имитационного моделирования для принятия инженерных решений</p> <p>З-2 - Дать определение жизненного цикла инженерного продукта, его основных стадий и моделей</p> <p>З-3 - Перечислить принципы и возможные ролевые модели управления командой инженерного проекта</p> <p>У-2 - Определять основные потребности стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и формулировать требования к эффективности инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-1 - Освоить практики построения и применения имитационных моделей в процессе проектирования</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт планирования и управления жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов</p> <p>П-3 - Формализовать и согласовывать требования, относящиеся к внешним условиям (эксплуатации, сопровождения, хранения, перевозки, вывода из эксплуатации)</p> <p>Д-1 - Проявлять настойчивость в достижении цели; Внимательность; Аналитические умения</p>
	<p>ПК-2 - Способность выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, документами по</p>	<p>З-2 - Приводить примеры компоновочных планов и планов размещения оборудования ГПС</p> <p>З-3 - Характеризовать принципы определения основных технико-</p>

	<p>стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки</p>	<p>экономических показателей и технических характеристик ГПС</p> <p>У-2 - Выбирать рациональную комплектацию ГПС в зависимости от заданных критериев, разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт деятельности в выполнении проектно-конструкторских работ в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности конструкции и сборки</p>
<p>Исследование технического состояния технологической системы</p>	<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-1 - Технически грамотно формулировать задания по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов с учетом имеющихся ограничений режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>У-2 - Оценивать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов на основании визуального анализа и показаний контрольно-измерительной аппаратуры</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-1 - Организовать в соответствии с разработанным утвержденным планом выполнение работ по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в</p>

		<p>сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>
	<p>ПК-5 - способность: организовывать работы по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования</p>	<p>З-1 - Объяснять принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности простого и сложного технологического оборудования механосборочного производства</p> <p>У-1 - Анализировать техническое состояние сложного технологического оборудования механосборочного производства и его отдельных механизмов и систем</p> <p>П-1 - Обрабатывать результаты испытаний технологического оборудования и оформлять протоколы по стандартным методикам испытаний</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт по применению на практике стандартных методик испытаний для проверки сложного технологического оборудования механосборочного производства на точность</p>
<p>Техническое обслуживание и модернизация металлообрабатывающих станков</p>	<p>ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>У-1 - Обосновать детальный план проведения работ по созданию, установке и модернизации технологического</p>

		<p>оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>П-1 - Самостоятельно составить план работ в целом по этапам создания, установки и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем либо отдельных этапов этой работы</p>
	<p>ПК-5 - способность: организовывать работы по: наладке, настройке, регулировке, опытной проверке, техническому, регламентному, эксплуатационному обслуживанию оборудования</p>	<p>З-2 - Характеризовать нормативно-технические, справочные и руководящие документы по организации технического диагностирования простого и сложного технологического оборудования механосборочного производства</p> <p>З-3 - Сделать обзор принципов работы, технических характеристик технологической оснастки, контрольно-измерительных приборов и инструментов, необходимых для индивидуальных испытаний технологического оборудования механосборочного производства</p> <p>У-2 - Разрабатывать программы и методики испытаний простого и сложного технологического оборудования механосборочного производства</p> <p>У-3 - Выбирать методы и средства технического диагностирования сложного технологического оборудования механосборочного производства</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт работ по использованию методов контроля технического состояния сложного технологического оборудования механосборочного производства и его отдельных механизмов и систем</p> <p>П-3 - Иметь практический опыт по применению на практике стандартных методик испытаний для проверки сложного технологического оборудования механосборочного производства на точность</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Техническое обслуживание и модернизация
металлообрабатывающих станков

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Богоявленский Алексей Викторович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Богоявленский Алексей Викторович, Доцент, технологии машиностроения, станки и инструменты**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные правила эксплуатации технологического оборудования	Консервация и упаковка. Транспортирование технологического оборудования. Установка и монтаж. Наладка и настройка. Уход и обслуживание оборудования
P2	Оценка состояния оборудования	Анализ технического состояния оборудования, погрешностей механической обработки на станках. Геометрические, кинематические, технологические, динамические погрешности станков. Погрешности позиционирования оборудования с ЧПУ. Нормы точности.
P3	Организация технического обслуживания технологического оборудования.	P3 Организация технического обслуживания технологического оборудования. Система планово предупредительного ремонта оборудования. Методы контроля точности. Контроль технологических параметров оборудования и поддержание их в заданных пределах. Способы обнаружения дефектов материалов (акустический контроль, ме-тоды обнаружения трещин, магнитная дефектоскопия).
P4	Методы и технологические процессы ремонта оборудования	Основные технологические процессы ремонта технологического оборудования и их отдельных узлов. Восстановление деталей механической обработкой. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Металлизация. Хромирование. Использование пластмасс и композитов.
P5	Влияние текущего технического состояния	Расчет достижимой точности обработки. Назначение режимов резания в зависимости от технического состояния станков.

	оборудования на процесс обработки деталей(точность и производительность)	Экономическое обоснование проведения ремонта или модернизации оборудования.
Р6	Анализ параметров работы производственного оборудования для планирования модернизации процессов и оборудования	Проведение технической инспекции оборудования при производстве изделий из полимерных композиционных материалов. Анализ параметры работы производственного оборудования для последующей корректировки при выявленных отклонениях и разработки направлений модернизации технологических процессов обработки или модернизации технологического оборудования.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническое обслуживание и модернизация металлообрабатывающих станков

Электронные ресурсы (издания)

1. Безбородов, А. Н.; Справочник молодого слесаря-монтажника (металлорежущие станки, молоты и прессы) : справочник.; Всесоюзное учебно-педагогическое издательство, Москва; 1963; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230260> (Электронное издание)
2. Завистовский, С. Э.; Metallорежущие станки: пособие; РИПО, Минск; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463703> (Электронное издание)
3. ; Диагностирование, ремонт и техническое обслуживание систем управления бытовых машин и приборов : учебник.; Дашков и К°, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229299> (Электронное издание)
4. Серебrenицкий, П. П.; Справочник станочника : справочник.; Директ-Медиа, Москва, Берлин; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469096> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Проников, А. С.; Metallорежущие станки и автоматы : Учебник для втузов по спец. " Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты"; Машиностроение, Москва; 1981 (10 экз.)
2. Кочергин, А. И.; Автоматы и автоматические линии : Учеб. пособие для вузов.; Вышэйшая школа, Минск; 1980 (8 экз.)
3. Марголит, Р. Б.; Эксплуатация и наладка станков с программным управлением и промышленных роботов : учеб. пособие для техникумов.; Машиностроение, Москва; 1991 (1 экз.)
4. Власов; Устройство, наладка и обслуживание металлообрабатывающих станков и автоматических линий : Учебник для сред. спец. учеб. заведений.; Машиностроение, Москва; 1995 (1 экз.)

5. Тригубин, В. А.; Наладка, эксплуатация и техническое обслуживание станков с числовым программным управлением и робототехнических комплексов : Лаб. практикум : Учеб.-метод. пособие для учащихся сред. специальных учеб. заведений по специальности "Технология, оборудование и автоматизация машиностроения.; Тесей, Минск; 2000 (1 экз.)
6. Схиртладзе, А. Г., Соломенцев, Ю. М., Новиков, В. Ю., Тулаев, Ю. И.; Технологическое оборудование машиностроительных производств : Учеб. пособие для вузов. Ч. 1. ; Станкин, Москва; 1997 (3 экз.)
7. Вороненко, В. П., Соломенцев, Ю. М., Брюханов, В. Н., Соломенцев, Ю. М., Схиртладзе, А. Г.; Машиностроительное производство : Учебник для студентов сред. спец. учеб. заведений, обучающихся по машиностроит. специальностям.; Высшая школа : Академия, Москва; 2001 (3 экз.)
8. Схиртладзе, А. Г., Схиртладзе, А. Г., Уколов, М. С., Скворцов, А. В.; Надежность и диагностика технологических систем : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Металлообрабатывающие станки и комплексы" направления подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в"; Новое знание, Москва; 2008 (5 экз.)
9. Судьин, Е. Ф.; Модернизация станков с ЧПУ : [учеб. пособие для заоч. курсов повышения квалификации ИТР по техн. обслуж., ремонту и модернизации оборудования в условиях перевооружения и интенсификации машиностроит. пр-ва]; Машиностроение, Москва; 1990 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

{ "recordid": "RU/ЭБС IPR BOOKS/78272", "recorddata": "; Модернизация станочного парка промышленных предприятий : методическое пособие.; Инфра-Инженерия, Москва; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/62252.html>", "bookscout": "0", "barcode": "8000022722", "isebook": "1" } ; Макаров, В. Г.; Проектирование цифровой системы управления автоматической линии станков : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/62252.html>", "bookscout": "0", "barcode": "8000022722", "isebook": "1" }

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническое обслуживание и модернизация металлообрабатывающих станков

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Компас - 3D, версия 15

4	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
6	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES КОМПАС-3D v. 19

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Исследование технического состояния
технологической системы

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Журавлев Михаил Петрович	кандидат технических наук, доцент	доцент	Технология машиностроения, станки и инструмент

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные требования к технологическим системам. Понятия и определения.	Критерии оценки технологических систем: эффективность, производительность, гибкость, точность, безопасность. Эксплуатационные характеристики.
P2	Теория экспериментальных исследований.	Цели и задачи прикладных исследований. Этапы экспериментальных исследований. Определение существенных факторов. Методы экспертных оценок. Дисперсионный анализ. Факторный эксперимент: планирование, реализация, регрессионный анализ результатов. Дробный факторный эксперимент.
P3	Особенности моделирования станков.	Общие представления об упругой технологической системе станка и ее моделирование. Исследование статических упругих деформаций. Баланс упругих перемещений.
P4	Динамическая система станка.	Статические характеристики элементов динамической системы станка. Частотные характеристики и их анализ. Основные показатели динамического качества технологической системы. Виброустойчивость технологической системы при резании. Исследование колебаний.
P5	Надежность технологической системы.	Основные понятия и показатели: надежность, долговечность, безотказность, технологическая надежность, Виды и критерии отказов. Стадии обеспечения надежности. Качественные показатели надежности.

Р6	Диагностика в машиностроении.	Техническая диагностика и математический подход к разработке систем диагностики. Диагностические признаки состояния технологической системы. Средства технической диагностики технологических систем.
Р7	Автоматизация и аппаратура для экспериментальных исследований.	Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ). Техническое обеспечение АСНИ. Аппаратура для измерения параметров траекторий (линейных, круговых, точности позиционирования, точности взаимного положения), кинематических параметров (частот вращений, линейных скоростей, передаточных отношений), нагрузок (сил резания, крутящих моментов, напряжений и др.), деформаций, вибраций, тепловых полей, износа трущихся поверхностей, энергетических показателей (мощности, к.п.д., потери на трение, параметров обрабатываемых деталей (точности размеров и формы, шероховатости и волнистости).
Р8	Испытания оборудования.	Цель, задачи и виды испытаний. Группы проверок: в статическом состоянии, на холостом ходу, при работе. Проверка станка в статическом состоянии: определение геометрической и кинематической точности, статической жесткости. Нормы точности и жесткости. Проверка станка на холостом ходу: правильности функционирования основных узлов и механизмов, температурных деформаций, уровня колебаний и шума, мощности холостого хода, точности позиционирования, отработки одиночных импульсов и заданной траектории для станков с ЧПУ. Проверка станка при его работе: с максимальной силой резания, с наибольшим крутящим моментом, на безотказность для станков с ЧПУ, виброустойчивости, уровня шума, точности и шероховатости обработанных поверхностей контрольного образца.
Р9	Программный метод испытаний.	Сущность метода. Цель испытаний. Область состояний. Область работоспособности. Выходные параметры технологических систем. Измерительно-диагностический комплекс и его структура. Приборное оснащение комплекса.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование технического состояния технологической системы

Электронные ресурсы (издания)

1. Журавлев, , М. П., Кугаевского, , С. С.; Исследование и испытание технологических систем : учебное

Печатные издания

1. Синопальников, В. А., Григорьев, С. Н.; Надежность и диагностика технологических систем : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Металлообаб. станки и комплексы" направления подгот. дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностроит. пр-в".; СТАНКИН, Москва; 2003 (10 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Журавлев М. П. Эксплуатация металлорежущих станков : лабораторный практикум для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств [Электронный ресурс] / М. П. Журавлев, С. С. Кугаевский, Д. М. Элькинд — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 68 с. — Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/51692>. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

2. Журавлев М. П. Эксплуатация металлорежущих станков : лабораторный практикум для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 — Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств [Электронный ресурс] / М. П. Журавлев, С. С. Кугаевский, Д. М. Элькинд — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017. — 68 с. — Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/51692>. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2. ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРОУСТОЙЧИВОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА

3. Журавлев М.П., Элькинд Д.М. Определение амплитуды колебаний технологической системы фрезерного станка <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13841>

4. Кугаевский С.С. Проверка геометрической точности фрезерного станка <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13870>

5. Богоявленский А.В., Кугаевский С.С. Проверка геометрической точности токарного станка <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13869>

6. Кугаевский С.С., Элькинд Д.М. Контроль прямолинейности перемещений и точности позиционирования с помощью интерферометра <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13849>

7. Журавлев М.П., Элькинд Д.М. Определение статических характеристик технологической системы <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/14133>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

elibrary.ru - научная электронная библиотека;

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Исследование технического состояния технологической системы

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
3	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
6	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Инжиниринг и бережливое производство

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Блинков Олег Геннадьевич	доктор технических наук	заведующий кафедрой	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220422-01 от 22.04.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Блинков Олег Геннадьевич, заведующий кафедрой, технологии машиностроения, станки и инструменты

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Основные характеристики и виды деятельности инжиниринга. Бережливое производство - это способ избавления от потерь и процветание.
2	Инжиниринг производственных технологий	Понятие и содержание инжиниринга производственных процессов. Промышленный инжиниринг как решение проблемы. Реверс-инжиниринг.
3	Реструктуризация, инжиниринг/реинжиниринг	Управление изменением производственных процессов: систематизация, реструктуризация, инжиниринг, реинжиниринг. Сходства и различия между реструктуризацией и реинжинирингом.
4	Инжиниринг бизнес-процессов	Роль и место бизнес-процессов в архитектуре предприятия. Реинжиниринг бизнес-процессов. Методы моделирования бизнес-процессов. Инструментальные средства анализа и моделирования бизнес-процессов.
5	Бережливое производство	Консалтинг производственных процессов. Виды потерь. Бережливое производство - модель повышения эффективности предприятия. Инструменты и методы бережливого производства. 5S. Стандарт, стандартизация, стандартизированная работа. Кайдзен, гемба.
6	Внедрение бережливого производства.	Работа над изменением мышления. Основные технологии и этапы внедрения бережливого производства.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Инжиниринг и бережливое производство

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Инвестиционный инжиниринг : учебное пособие.; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427298> (Электронное издание)
2. Тельнов, Ю. Ф.; Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология : учебное пособие.; Юнити, Москва; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447146> (Электронное издание)
3. ; Инвестиционный инжиниринг : учебное пособие.; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, Нижний Новгород; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/15993.html> (Электронное издание)
4. Тельнов, Ю. Ф.; Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология : учебное пособие для студентов магистратуры, обучающихся по направлению «прикладная информатика».; ЮНИТИ-ДАНА, Москва; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/81628.html> (Электронное издание)
5. Мкртычев, О. В.; Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг : учебное пособие по направлению подготовки 15.04.03 прикладная механика.; МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, Москва; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/110332.html> (Электронное издание)
6. Ключев, А. В., Ершовой, И. В.; Бережливое производство : учебное пособие для спо.; Профобразование, Уральский федеральный университет, Саратов, Екатеринбург; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/87789.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Рапопорт, Б. М., Скубченко, А. И.; Инжиниринг и моделирование бизнеса; ЭКМОС, Москва; 2001 (1 экз.)
2. Вумек, Д. П., Джеймс П., Джонс, Дэниел Т., Д. Т., Турко, С., Суворова, П., Адлер, Ю.; Бережливое производство. Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании; Альпина Бизнес Букс, Москва; 2005 (1 экз.)
3. Левинсон, Левинсон У., Рерик, Рерик Р., Раскин, А. Л., Брагина, В. В.; Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь; Стандарты и качество, Москва; 2007 (2 экз.)
4. Баранов, А. В., Нугайбеков, Р. А.; Развитие производственных систем. Кайдзен. Лидерство. Бережливое производство; Питер, Москва; 2015 (3 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://e.lanbook.com/>- электронная библиотечная система издательства "Лань"

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

eLibrary.ru - научная электронная библиотека;

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Инжиниринг и бережливое производство

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES