

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
1159123	Технология сборочных процессов изделий машиностроения

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Технология машиностроения	Код ОП 1. 15.04.05/33.03
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	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технологии машиностроения, станки и инструменты

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Технология сборочных процессов изделий машиностроения

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля «Технология сборочных процессов изделий машиностроения» включены две дисциплины: «Технология сборки изделий машиностроения» и «Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки», содержание которых позволит студентам изучить теоретические и технологические аспекты механосборочного производства, специфику обеспечения точности сборочных операций, эффективные методы проектирования технологических схем сборки и качественное оформление технологической документации. Изучение дисциплин модуля завершается выполнением и защитой курсового проекта, в котором студенты должны использовать полученные знания и умения по анализу точности выполнения сборочных размерных цепей, по расчёту режимов сборочных операций и их нормированию, а также демонстрировать умения создавать электронные презентации. Дисциплины модуля могут быть реализованы в смешанной и традиционной технологии. Реализация дисциплин модуля с использованием смешанной технологии обучения предполагает применение разработанных электронных ресурсов, имеющих статус ЭОР УрФУ и размещенных на образовательной платформе УрФУ, включая методические пособия, задания и тесты. Алгоритм промежуточной аттестации предполагает проведение тестового контроля.

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	Технология сборки изделий машиностроения	3
2	Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки	3
ИТОГО по модулю:		6

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
Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки	ПК-2 - Способен создавать маршрутно-операционное описание алгоритмов обработки и сборки деталей высокой сложности, выбирать режимы обработки и сборки, рассчитывать технологические размерные связи в процессе обработки и сборки, принимать участие в обосновании технических норм времени	<p>З-3 - Объяснить конструктивные факторы, определяющие формирование взаимосвязанных размеров при сборке узла и методы уменьшения их взаимного влияния в контексте сборки</p> <p>У-4 - Анализировать алгоритм формирования размерных связей при выполнении технологического процесса механообработки</p> <p>П-3 - Рассчитывать параметры взаимосвязанных составляющих размеров в сборочной цепи с учетом конструктивных особенностей деталей.</p>
	ПК-6 - Способен производить необходимые точностные расчёты в процессе выполнения технологических операций механообработки для деталей высокой сложности и сборки изделий, анализировать причины брака и участвовать в его устранении в рамках определённой компетенции	<p>З-1 - Объяснить алгоритм проверки достижения точности сборочного процесса.</p> <p>З-2 - Описывать расчётные методики по определению фактических погрешностей сборочного процесса.</p> <p>У-1 - Анализировать причины возникновения брака в процессе выполнения механосборочных операций и выбирать расчётные методики для его устранения.</p> <p>П-1 - Рассчитывать параметры обеспечивающие точностные характеристики технологического процесса сборки и предлагать решения по устранению причин возможного брака в процессе выполнения сборочных операций.</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности</p>
Технология сборки изделий машиностроения	ПК-1 - Способен давать качественную и количественную оценку технологичности изделий, определять тип производства для деталей высокой сложности	<p>З-2 - Изложить параметры, критерии и методику качественной и количественной оценки технологичности конструкций деталей высокой сложности</p> <p>У-2 - Определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей</p>

		<p>высокой сложности и выявлять нетехнологичные конструктивные элементы</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитические способности</p>
	<p>ПК-2 - Способен создавать маршрутно-операционное описание алгоритмов обработки и сборки деталей высокой сложности, выбирать режимы обработки и сборки, рассчитывать технологические размерные связи в процессе обработки и сборки, принимать участие в обосновании технических норм времени</p>	<p>З-2 - Изложить методику маршрутно-операционного описания алгоритмов проектирования технологических процессов сборки и технические требования к параметрам работоспособности сборочных единиц</p> <p>З-5 - Изложить методику расчёта норм времени на операциях обработки и сборки</p> <p>У-2 - Используя методику, определять последовательность расчета режимов обработки при изготовлении деталей высокой сложности.</p> <p>У-3 - Определять алгоритм маршрутно-операционного описания технологических процессов сборки деталей высокой сложности и выявлять соответствие техническим требованиям к параметрам работоспособности сборочных единиц..</p> <p>У-5 - Анализировать технические нормы времени для повышения экономической эффективности технологий обработки и сборки деталей высокой сложности</p> <p>П-2 - Разрабатывать элементарные маршрутно-операционное описание алгоритмов технологических процессов сборки деталей высокой сложности с учетом технических требований к параметрам работоспособности сборочных единиц.</p> <p>П-5 - Производить действия по повышению экономической эффективности технологий обработки и сборки деталей высокой сложности на основе обоснованных норм времени</p>
	<p>ПК-3 - Способен проводить разработку и оформление конструкторско-технологических документов для реализации процесса обработки деталей</p>	<p>З-2 - Объяснить нормативно-технические требования к оформлению технологической документации на технологические процессы сборки деталей высокой сложности и последовательность её оформления.</p> <p>У-1 - Анализировать оформление конструкторско- технологической</p>

	<p>высокой сложности и сборки изделий</p>	<p>документации на соответствие требованиям и выявлять степень несоответствия для последующей корректировки.</p> <p>П-2 - Разрабатывать производственно-технологическую документацию на механосборочные процессы и оформлять ее в соответствии с требованиями</p> <p>Д-1 - Демонстрировать внимание и ответственность при оформлении документации</p>
--	---	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технология сборки изделий
машиностроения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Галкин Михаил Геннадьевич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	технологии машиностроения, станки и инструменты
2	Смагин Алексей Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	технологии машиностроения, станки и инструменты

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Галкин Михаил Геннадьевич, Доцент, технологии машиностроения, станки и инструменты
- Смагин Алексей Сергеевич, Старший преподаватель, 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	Введение в курс	Основные понятия технологии сборки. Подготовка деталей к сбор-ке. Работы, выполняемые при сборке. Технологические схемы сборки и технологическая документация. Структура технологического процесса сборки. Решение задач сборочного производства с учётом экономических, экологических и социальных факторов.
P2	Классификация соединений деталей при сборке	Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка неподвижных неразъемных соединений. Условия обеспечения точности сопрягаемых элементов в контексте сборки.
P3	Сборка типовых сборочных единиц	Сборка составных валов и муфт. Сборка подшипников скольжения. Сборка соединений с подшипниками качения. Сборка соединений по плоским поверхностям. Сборка подвижных конусных соединений. Сборка зубчатых и червячных передач. Балансировка деталей и узлов. Сборка маховиков и шкивов с валами. Методы обеспечения заданных сопряжений.
P4	Технический контроль качества сборки и испытания	Технологический контроль на сборке и его организация с учетом обеспечения экономических, экологических и социальных ограничений. Испытания машин и механизмов.

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

Технология сборки изделий машиностроения

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Современная технологическая оснастка : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135673> (Электронное издание)
2. Рахимьянов, Х. М.; Технология сборки и монтажа : учебник.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436046> (Электронное издание)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

1. Сборка и монтаж изделий машиностроения : Справочник: В 2 т. Т. 1. Сборка изделий машиностроения / Под ред. В.С. Корсакова, В.К. Замятина / П.П. Алексеенко, М.Л. Гельфанд, Б.Г. Гольдштейн и др. ; Ред. совет: В.С. Корсаков (пред.) и др. — М. : Машиностроение, 1983 .— 480 с.
2. Сборка и монтаж изделий машиностроения : Справочник: В 2 т. Т. 2. Монтаж машин и агрегатов / П.П. Алексеенко, Л.А. Григорьев, В.С. Демин и др. ; Под ред. В.С. Демина, П.П. Алексеенко / Ред. совет: В.С. Корсаков (пред.) и др. — М. : Машиностроение, 1983 .— 359 с.
3. ГОСТ 23887-79. Сборка. Термины и определения.
4. ГОСТ 3.1703-79. Правила записи операций и переходов. Слесарные, слесарно-сборочные работы.
5. ГОСТ 3.1407-86. Формы и требования к заполнению и оформлению документов на технологические процессы (операции), специализированные по методам сборки.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Технология сборки изделий машиностроения

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 Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Университетская лицензия КОМПАС-3D V14 Kaspersky Anti-Virus 2014
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Университетская лицензия САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ 2013 Университетская лицензия КОМПАС-3D V14
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Программное обеспечение «Компас-3D Проектирование и

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>конструирование в машиностроении. V14» (3 пакета по 50 мест)</p>
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>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Программное обеспечение «Компас-3D Проектирование и конструирование в машиностроении. V14» (3 пакета по 50 мест)</p>

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория сборочных цепей и методы
достижения точности сборки

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

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

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20220331-01 от 31.03.2022 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Галкин Михаил Геннадьевич, 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
Раздел 1	Основные положения теории сборочных размерных цепей, их виды и назначение	Рассматриваются определения и виды сборочных размерных цепей, приводится их классификация и алгоритмы создания. Приводятся виды связанных размерных цепей, вскрывающие механизм взаимовлияния размерных связей в различных контурах сборочного узла. Формулируются две задачи, решаемые при использовании сборочных размерных цепей.
Раздел 2	Методы достижения точности замыкающих звеньев в сборочном узде при помощи размерных цепей	Рассматриваются шесть методов достижения точности замыкающих звеньев в сборочном узле в контексте полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, пригонки, регулированием кольцами, регулированием прокладками постоянной и разной толщины и групповой взаимозаменяемости. Делается акцент на рациональность применения того или иного алгоритма в зависимости от типа производства и точности исходного звена.
Раздел 3	Способы решения уравнений, описывающих сборочные размерные цепи при разных методах достижения точности замыкающих звеньев.	Приводятся алгоритмы расчёта уравнений сборочных размерных цепей способом на максимум-минимум и вероятностным способом. Вскрываются преимущества и недостатки этих алгоритмов. Приводится последовательность расчёта размерной цепи с параллельными звеньями способом на максимум-минимум в контексте решения проверочной задачи.
Раздел 4	Методики расчёта плоских размерных цепей.	Осуществляется знакомство слушателей с алгоритмами расчёта плоских сборочных размерных цепей способом на максимум-

		минимум при использовании допусков одного качества и вероятностным способом с использованием стратегии равных допусков.
--	--	---

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

Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки

Электронные ресурсы (издания)

1. Рахимьянов, Х. М.; Технология сборки и монтажа : учебник.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436046> (Электронное издание)
2. Маталин, А. А.; Технология механической обработки; Машиностроение, Ленинград; 1977; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447935> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Палей, М. А., Романов, А. Б., Брагинский, В. А.; Допуски и посадки : справочник : в 2 ч. Ч. 2. ; Политехника, Санкт-Петербург; 2009 (10 экз.)
2. Солонин, И. С., Солонин, С. И.; Расчет сборочных и технологических размерных цепей; Машиностроение, Москва; 1980 (370 экз.)
3. Леликов, О. П.; Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин : конспект лекций по курсу "Детали машин".; Машиностроение, Москва; 2004 (13 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

<https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/14097>

<https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13914>

<https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/14266>

<https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13913>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория сборочных цепей и методы достижения точности сборки

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 Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Kaspersky Anti-Virus 2014
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Программное обеспечение «Компас-3D Проектирование и конструирование в машиностроении. V14» (3 пакета по 50 мест) Kaspersky Anti-Virus 2014
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Университетская лицензия КОМПАС-3D V14

4	Курсовая работа/ курсовой проект	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Университетская лицензия КОМПАС-3D V14</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<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>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Программное обеспечение «Компас-3D Проектирование и конструирование в машиностроении. V14» (3 пакета по 50 мест)</p>
6	Консультации	<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>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
7	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>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Университетская лицензия КОМПАС-3D V14</p>