



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора

_____ **А.В. Троицкий**

« ____ » _____ 2023 г.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ И ОСНАСТКА
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе основной профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.


Автор: к.т.н. Музалевская А.А. Рабочая программа дисциплины (модуля): «Технология сборки и оснастка машиностроительных производств» – Королев МО: «Технологический университет», 2023.

Рецензент: д.т.н., с.н.с. Мороз А.П.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол №9 от 11.04.2023 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с. 			
Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания кафедры	№9 от 28.03.23			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО  к.т.н., доцент Т.Н.Архипова

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023 г.			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целями преподавания дисциплины является формирование знаний и умений в предметных областях:

- анализ существующих и проектирование новых технологических процессов сборки машин;
- проведение исследований по совершенствованию технологий сборки с целью повышения качества изделий, производительности труда и снижения себестоимости;
- формирование представлений о современных средствах технологического оснащения производства, составе и видах технологической оснастки.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

Профессиональные компетенции:

ПК-1 Способен анализировать технологические операции механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации;

ПК-3. Способен проводить проектные и опытно-конструкторские работы по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение производственных и технологических процессов сборки общего машиностроения;
- изучение основных закономерностей и методов сборки сборочных единиц и машин;
- изучение процессов сборки с учетом технологических, конструкторских, экономических параметров;
- умение разрабатывать средства технологического оснащения процесса сборки;
- умение разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию сборки;
- изучение методов контроля в соответствии с технической документацией, техническими условиями;
- умение проводить технико-экономическое обоснование принятого варианта сборки.
- изучение теоретических основ и фундаментальных знаний в области классификации средств технологического оснащения производства, составе и структуре технологического оснащения производства;
- умение применять полученные знания для решения прикладных задач;
- развитие общего представления о методах проектирования приспособлений.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Трудовые действия:

- Способен анализировать оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов, обрабатывать и анализировать затраты времени технологических процессов;
- Способен формулировать предложения по сокращению затрат ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства;
- Способен осуществлять сбор исходных данных для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.
- Способен определять состав и количество средств автоматизации и механизации технологических процессов на основе исходных данных.

Необходимые умения:

- Умеет выявлять наиболее трудоемкие приемы и выполнять структурную детализацию затрат времени при выполнении операций.
- Умеет рассчитывать эффективность выполнения технологических и вспомогательных операций, определять узкие места в технологических процессах.
- Умеет устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

Необходимые знания:

- Знает основы психофизиологии, гигиены и эргономики труда, методы исследования и измерения трудовых затрат.
- Знает технологические возможности и принципы выбора средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.
- Знает средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в машиностроении.
- Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; основные свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий, характеристики основных видов исходных заготовок и способы их получения.
- Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Изучение данной дисциплины базируется на ранее изученной дисциплине «Технология машиностроения» и компетенциях: ОПК-5,9,13; ПК-6.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины «Технология сборки и оснастка машиностроительных производств» являются базовыми для прохождения практики, выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

При очной форме обучения преподавание дисциплины ведется на 4 курсе в 7 семестре.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр ...	Семестр 7	Семестр ...	Семестр ...
Общая трудоемкость	180		180		
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	64		64		
Лекции (Л)	32		32		
Практические занятия (ПЗ)	32		32		
Лабораторные работы (ЛР)	-		-		
Практическая подготовка	4		4		
Самостоятельная работа	116		116		
Курсовые работы	-		-		
Контрольная работа	+		+		
Текущий контроль знаний, тест	тест		тест		
Вид итогового контроля, экзамен	Зачет с оценкой		Зачет с оценкой		

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час Очная /заочная форма	Практические занятия, час Очная /заочная форма	Занятия в интерактивной форме, час Очная /заочная форма	Практическая подготовка, час Очная /заочная форма	Код компетенций
Тема 1. Введение. Значение сборки при изготовлении машин	1/-	1/-	-		ПК-1
Тема 2. Основные виды сборочных соединений	1/-	1/-			ПК-1
Тема 3. Исходные данные для проектирования технологических	2/-	2/-	1/-	0,5/-	ПК-1, ПК-3

процессов сборки					
Тема 4. Этапы и последовательность проектирования технологического процесса сборки	2/-	2/-	1/-	0,5/-	ПК-1
Тема 5. Организационные формы сборки	2/-	2/-	1/-		ПК-1
Тема 6. Выбор метода достижения точности сборки	2/-	2/-	1/-		ПК-1, ПК-3
Тема 7. Последовательность и содержание сборочных операций. Схемы сборки	2/-	2/-	1/-	0,5/-	ПК-1
Тема 8. Технология балансировки	2/-	2/-	1/-	0,5/-	ПК-1
Тема 9. Выбор сборочного оборудования, оснастки и подъемно-транспортных средств	2/-	2/-	1/-	0,5/-	ПК-1
Тема 10. Общие сведения о технологической оснастке механосборочного производства.	2/-	2/-			ПК-1
Тема 11. Методика проектирования станочных приспособлений	2/-	2/-	1/-	0,5/-	ПК-1, ПК-3
Тема 12. Проектирование элементов приспособления	2/-	2/-	1/-	0,5/-	ПК-1
Тема 13. Закрепление заготовок в приспособлении, зажимные устройства и силовые приводы приспособлений	2/-	2/-			ПК-1, ПК-3
Тема 14. Корпус и вспомогательные элементы приспособлений	2/-	2/-			ПК-1
Тема 15. Сборочные приспособления	2/-	2/-			ПК-1
Тема 16. Станочные	4/-	4/-	1/-		ПК-1,

приспособления для переменнопоточного производства и групповой обработки; для автоматических линий; для станков с ЧПУ и ГПС.				0,5/-	ПК-3
Итого:	32/-	32/-	10/-	4/-	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Введение. Значение сборки при изготовлении машин

Сборка - заключительный этап изготовления машин. Технология изготовления деталей, Технология сборки и оснастка машиностроительных производств машины. Трудоемкость сборочных работ.

Тема 2. Основные виды сборочных соединений

Виды соединений: неподвижные разъемные; неподвижные неразъемные; подвижные разъемные; подвижные неразъемные.

Неподвижные разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, некоторые шлицевые, конические, штифтовые, профильные, соединения с переходными посадками.

Неподвижные неразъемные соединения: соединения, которые получают посадкой с гарантированным натягом, развальцовкой, отбортовкой, сваркой, пайкой, клепкой, склеиванием.

Тема 3. Исходные данные для проектирования технологических процессов сборки

Технологический процесс сборки - часть производственного процесса, содержащая действия по установке и образованию соединений составных частей изделия.

Исходные данные для технологического процесса сборки: описание изделия и его служебное назначение; сборочные чертежи изделия, чертежи сборочных единиц, спецификации деталей, входящих в изделие; рабочие чертежи деталей, входящих в изделие; объем выпуска изделий.

Тема 4. Этапы и последовательность проектирования технологического процесса сборки

Последовательность технологического процесса сборки:

- установление серийности и целесообразности организационной формы сборки, определение ее такта и ритма;
- анализ сборочных чертежей и технологичность конструкции;
- выбор метода достижения точности сборки на основе анализа и расчета размерных цепей (полная, неполная, групповая взаимозаменяемость, регулировка, пригонка);

- определение целесообразной степени дифференциации или концентрации сборочных операций;
- установление последовательности сборки, составление схемы общей сборки и сборки отдельных сборочных единиц;
- выбор способа сборки, контроля и испытаний;
- выбор технологического оборудования и оснастки, проектирование специальных средств технологического оснащения (при необходимости);
- нормирование сборочных работ;
- расчет экономических показателей сборки;
- разработка планировки оборудования и рабочих мест;
- оформление технологической документации.

Тема 5. Организационные формы сборки

Разделение сборки по перемещению собираемого изделия на стационарную и подвижную, по организации производства - на непоточную и поточную. Технологический анализ сборочных чертежей. Особенности технологичности конструкций сборочных единиц в условиях автоматической сборки.

Тема 6. Выбор метода достижения точности сборки

Методы достижения точности замыкающего звена при сборке: полной взаимозаменяемости, неполной взаимозаменяемости, групповой взаимозаменяемости, регулирования, пригонки.

Тема 7. Последовательность и содержание сборочных операций. Схемы сборки

Зависимость последовательности сборки от: конструкции изделия; компоновки деталей; метода достижения требуемой точности; функциональной взаимосвязи элементов изделия; конструкции базовых элементов; условия монтажа силовых и кинематических передач; наличия легко повреждаемых элементов; размеров и массы присоединяемых элементов.

Технологические схемы сборки и их последовательность.

Тема 8. Технология балансировки

Значение балансировки для вращающихся деталей и сборочных единиц в машинах. Дисбаланс. Способы и средства статической балансировки. Способы и средства динамической балансировки. Способы устранения дисбаланса ротора. Точность балансировки.

Тема 9. Выбор сборочного оборудования, оснастки и подъемно-транспортных средств

Сборочное оборудование. Технологическое оборудование. Вспомогательное оборудование. Сборочный и слесарный инструмент. Сборочные приспособления. Нормирование сборочных операций. Техничко-

экономическая оценка и основные показатели технологического процесса сборки. Документация технологического процесса сборки: маршрутная карта; операционная карта; карта эскизов; технологическая инструкция; ведомость оснастки; ведомость технологических документов.

Испытание собранных изделий.

Тема 10. Общие сведения о технологической оснастке механосборочного производства.

Понятие о технологической оснастке механосборочного производства. Классификация приспособлений по их целевому назначению, по степени специализации, по уровню механизации и автоматизации и другим признакам. Системы станочных приспособлений в соответствии с ЕСТПП, их технологические характеристики и область применения. Приспособления, как элемент технологической или измерительной системы. Влияние приспособлений на точность обработки, сборки и контроля. Элементы, входящие в состав приспособлений и выполняемые ими функции. Общие требования, предъявляемые к приспособлениям. Нормализация и стандартизация приспособлений и их элементов. Обозначение приспособлений в технической документации.

Тема 11. Методика проектирования станочных приспособлений.

Исходные данные для проектирования. Формулирование функционального назначения и технических требований на приспособление. Общие правила выбора средств технологического оснащения. Последовательность выбора систем технологической оснастки. Анализ влияния основных факторов на выбор систем станочного приспособления. Техничко-экономические расчеты, проводимые при выборе стандартных систем приспособлений. Экономические расчеты целесообразности применения специальных приспособлений. Последовательность и методика проектирования специальных станочных приспособлений. Основные направления в проектировании приспособлений.

Тема 12. Проектирование элементов приспособления.

Принципы базирования заготовок (изделий) в приспособлениях. Классификация баз. Погрешность установки заготовок в приспособлениях; погрешность базирования, закрепления, установки и фиксации приспособлений на станке. Методика расчета приспособлений на точность: проектная и проверочная задачи. Типовые схемы установки заготовок (изделий) в приспособлениях и расчет погрешностей базирования. Расчет точности базирования изготавливаемых, собираемых, транспортируемых и контролируемых изделий или инструментов для наиболее распространенных схем их базирования (на призмах, в центрах, по трем перпендикулярным плоскостям, по плоскости и двум отверстиям). Погрешность закрепления. Погрешность положения заготовки, вызванная неточностью приспособления.

Установочные элементы приспособлений, их конструктивное исполнение, материалы и эксплуатационные характеристики, область применения. Реализация технологической схемы базирования в конструкции приспособлений. Определение типа установочных элементов приспособлений, их количества и расположения в соответствии с теоретической схемой базирования заготовок и требуемой точности обработки

Тема 13. Закрепление заготовок в приспособлении, зажимные устройства и силовые приводы приспособлений.

Силы, действующие на заготовку (изделие) в процессе обработки, сборки и контроля. Выбор схем закрепления заготовок, составление схемы сил, действующих на заготовку в процессе обработки. Методика расчета сил зажима заготовок (изделия), обеспечивающих неизменность ее положения, достигнутого при базировании. Типовые схемы расчета. Функциональное назначение зажимных устройств, приспособлений и определяемые к ним требования. Элементарные зажимные устройства. Клиновые зажимы. Зажимные устройства, основанные на принципе клина: плунжерные, винтовые, эксцентриковые. Рычажные зажимы. Центрирующие установочнозажимные элементы: цанговые зажимы, патроны с гидропластом. Конструктивное исполнение установочно-зажимных устройств, методика их расчета, область применения. Стандартизация зажимных устройств. Методика выбора типа зажимных устройств. Силовые приводы и устройства приспособлений. Пневматические, гидравлические, пневмогидравлические, механо-гидравлические, электромеханические, электромагнитные, магнитные, центробежноинерционные, вакуумные привод – элементы конструкции и расчета. Комбинированные зажимные устройства. Технологическая характеристика силовых приводов, предъявляемые к ним требования и область применения. Конструкции стандартных зажимных устройств и элементов силовых приводов.

Тема 14. Корпус и вспомогательные элементы приспособлений.

Функциональное назначение, особенности применения. Делительные устройства. Кондукторы и их расчет. Функциональное назначение, основные типы приспособлений, предъявляемые к ним требования. Устройства и приспособления для закрепления режущего инструмента на станках различного типа. Особенности проектирования приспособлений для установки и закрепления режущего инструмента. Методика проектирования и расчет многоинструментальных сверлильных головок. Конструкции стандартных приспособлений для закрепления режущего инструмента.

Тема 15. Сборочные приспособления.

Основные виды сборочных приспособлений, их назначение и особенности проектирования. Методика и последовательность

проектирования сборочных приспособлений. Силовые и расчеты на точность сборочных приспособлений. Приспособления для автоматической сборки

Тема 16. Станочные приспособления для переменнопоточного производства и групповой обработки; для автоматических линий; для станков с ЧПУ и ГПС.

Основные системы переналаживаемых приспособлений: элементы конструкций и расчет. Приспособления-спутники для автоматических линий, станков с ЧПУ и ГПС; особенности конструктивного оформления, проектирования и расчета. Направления развития конструкций приспособлений для станков с ЧПУ и ГПС. Особенности приспособлений для роботизированного производства.

1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Технология сборки и оснастка машиностроительных производств».

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технология сборки и оснастка машиностроительных производств» приведена в Приложении 1 к настоящему Положению.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Основы технологии сборки в машиностроении : учеб. пособие / И.В. Шрубченко, Т.А. Дуюн, А.А. Погонин [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 235 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59ccdebc96b2b3.48630038. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003407>
2. Тарабарин, О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении : учебное пособие / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1421-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168524> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Технологическая оснастка : учебное пособие / В. Г. Мальцев, А. П. Моргунов, Н. С. Морозова, Р. Л. Артюх. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-8149-2951-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149158> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие для вузов / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-7826-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166346> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Иванов, И. С. Расчет и проектирование технологической оснастки в машиностроении: Учебное пособие / Иванов И.С. - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 198 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006705-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959399> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: по подписке.

3. Иванов, В. П. Оборудование и оснастка промышленного предприятия: Учебное пособие / Иванов В.П., Крыленко А.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 235 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-011746-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/542473> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: по подписке.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

<http://www.biblioclub.ru/>

<http://www.diss.rsl.ru/>

<http://www.rucont.ru/>

<http://www.znanium.com/>

<http://www.book.ru>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru>

[Elibrary](#)

<http://ies.unitech-mo.ru/>

<http://unitech-mo.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся, по освоению дисциплины, приведены в Приложении 2 к настоящему Положению

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice, Excel.

Информационные справочные системы: не предусмотрены курсом дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды «Университет»: Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Технология сборки и оснастка машиностроительных производств».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекций в форме слайд-презентаций, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows XP; офисные программы MS Office 7;

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Проведение компьютерного тестирования может осуществляться в компьютерном классе университета, а также с использованием возможностей информационно-обучающей среды.

***ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ***

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ И ОСНАСТКА
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

(Приложение 1 к рабочей программе)

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				Трудовые действия	Необходимые умения	Необходимые знания
1	ПК-1	Способен анализировать технологические операции механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих автоматизации и механизации	Темы 1-16	Способен анализировать оборудование, средства технологического оснащения, средства измерения, приемы и методы работы, применяемые при выполнении технологических процессов, обрабатывать и анализировать затраты времени технологических процессов Способен формулировать предложения по сокращению затрат ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.	Умеет выявлять наиболее трудоемкие и выполнять структурную детализацию затрат времени при выполнении операций. Умеет рассчитывать эффективность выполнения технологических и вспомогательных операций, определять узкие места в технологических процессах.	Знает основы психофизиологии, гигиены и эргономики труда, методы исследования и измерения трудовых затрат. Знает технологические возможности и принципы выбора средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства. Знает средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты, применяемые в машиностроении
2	ПК-3	Способен проводить проектные и опытно-конструкторские работы по изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-	Темы 3,6,11,13,16	Способен осуществлять сбор исходных данных для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по	Умеет устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторские работ по изготовлению средств автоматизации и	Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям; основные свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий,

		транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства		изготовлению средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства. Способен определять состав и количество средств автоматизации и механизации технологических процессов на основе исходных данных.	механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.	характеристики основных видов исходных заготовок и способы их получения. Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций механосборочного производства.
--	--	--	--	---	---	--

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Характеристика уровней освоения компетенции		
Уровни	Содержание	Проявления
<i>Компетенция не сформирована</i>	Результаты обучения свидетельствуют об усвоении обучающимися некоторых, элементарных знаний основных вопросов	Допущенные ошибки и неточности показывают, что обучающиеся не овладели необходимой системой знаний
<i>Базовый</i>	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
<i>Продвинутый</i>	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного выполнения трудовых действий, владения учебным материалом, учебными умениями и	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в

	навыками	практикоориентированных ситуациях
<i>Высокий</i>	Высокий уровень является основой для формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций; соответствующих требованиям федерального государственного образовательного стандарта	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практикоориентированных ситуациях

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Шкала и критерии оценки
ПК-1, ПК-3	Контрольная работа	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла; • компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла; <p><i>В) не сформирована компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i></p>	<p><i>Например:</i></p> <p><i>Проводится в письменной форме.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл).</i> <i>2. Умение применить выбранный метод (1 балл).</i> <i>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические ошибки в расчетах (1 балл).</i> <i>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла).</i> <i>5. Задача не решена вообще (0 баллов).</i> <p><i>Максимальная оценка - 5 баллов.</i></p>
ПК-1, ПК-3	Доклад в презентационной форме	<p><i>А) полностью сформирована (компетенция, освоена на высоком уровне) - 5 баллов</i></p> <p><i>Б) частично сформирована:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на продвинутом уровне - 4 балла; • компетенция освоена на базовом уровне - 3 балла; <p><i>В) не сформирована</i></p>	<p><i>Проводится в письменной форме</i></p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Соответствие содержания реферата заявленной тематике (1 балл).</i> <i>2. Качество источников и их количество при подготовке работы (1 балл).</i> <i>3. Владение информацией и способность отвечать на вопросы аудитории (1 балл).</i> <i>4. Качество самой представленной работы (1 балл).</i> <i>5. Оригинальность подхода и всестороннее раскрытие</i>

		<i>компетенция не сформирована) - 2 и менее баллов</i>	<i>выбранной тематики (1 балл). Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</i>
--	--	--	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
Примерная тематика контрольных работ

1. Исходные данные для проектирования технологических процессов сборки
2. Технологический процесс сборки - часть производственного процесса, содержащая действия по установке и образованию соединений составных частей изделия.
3. Неподвижные неразъемные соединения.
4. Подвижные неразъемные соединения.
5. Технология балансировки
6. Значение балансировки для вращающихся деталей и сборочных единиц в машинах.
7. Дисбаланс.
8. Способы и средства статической балансировки.
9. Способы и средства динамической балансировки.
10. Способы устранения дисбаланса ротора.
11. Точность балансировки.
12. Сборочное оборудование.
13. Технологическое оборудование.
14. Вспомогательное оборудование.
15. Сборочный и слесарный инструмент.
16. Сборочные приспособления.
17. Нормирование сборочных операций.
18. Технико-экономическая оценка и основные показатели технологического процесса сборки.
19. Документация технологического процесса сборки: маршрутная карта; операционная карта; карта эскизов; технологическая инструкция; ведомость оснастки; ведомость технологических документов.
20. Испытание собранных изделий.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Технология сборки и оснастка машиностроительных производств» являются две текущие аттестации в виде тестов и заключительная аттестация в виде зачета с оценкой.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	ПК-1, ПК-3	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	тестирование	ПК-1, ПК-3	25 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру -30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
В соответствии с графиком учебного процесса	Зачет с оценкой	ПК-1, ПК-3	2 вопроса и задача	Зачет с оценкой проводится в письменной форме, путем ответа на вопрос и решения практического	Результаты зачета с оценкой предоставляются в день проведения зачета с оценкой	Критерии оценки: «Отлично»: <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять

				<p>о задания, время, отведенное на процедуру – 0,25 часа на студента.</p>	<p>полученные знания на практике;</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на практических занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответы на вопросы билета • с ошибкой решено практическое задание <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные
--	--	--	--	---	---

						знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять полученные знания на практике; • не работал на практических занятиях; не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	--

4.1. Примерные типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом). Каждому вопросу соответствует один вариант ответа.

1. Деталь – это

- а) составная часть изделия, которая может быть собрана самостоятельно
- б) вид изделия, выпускаемый на предприятии
- в) предмет, изготавливаемый на предприятии
- г) вид изделия, полученный из одного куска однородного материала без применения сборки

2. Сборочная единица – это

- а) составная часть изделия
- б) предмет производства, подлежащий изготовлению на предприятии
- в) изделие, состоящие из двух или более частей, соединенных между собой на предприятии изготовителе
- г) несколько специфированных изделий, служащих для выполнения основных функций

3. Монтаж – это работы

- а) по соединению отдельных деталей
- б) связанные со сборкой и установкой машин и конструкций
- в) связанные с полной или частичной разборкой машин
- г) связанные с изготовлением и соединением сборочных единиц

4. Разъемные соединения образуют с помощью

- а) клепки
- б) шпилек
- в) штифтов
- г) пайки

5. Балансировкой деталей называется операция

- а) пригонки деталей и сборочных единиц
- б) по устранению биения соединений
- в) по устранению неуравновешенности деталей и сборочных единиц
- г) пригонки и регулирования сопрягаемых поверхностей

6. Под общей сборкой понимают:

- а) получение готового изделия
- б) соединение составных частей изделия
- в) сборку готовых изделий из сборочных единиц и деталей
- г) законченную часть технологического процесса сборки

7. Какая организационная форма сборки обеспечивает наибольшую производительность труда, наименьшую себестоимость; применяется в массовом производстве?

- а) стационарная поточная
- в) стационарная непоточная
- б) поточная подвижная
- г) непоточная подвижная

8. Дополните утверждение: целью механических испытаний является

- а) установление правильности взаимодействия движущихся частей и их приработка
- б) установление правильности расположения узлов механизма
- в) повышение надежности работы узла
- г) дать заключение о годности механизма

9. Каким методом может производиться нагрев охватываемых деталей при получении прессового соединения

- а) в нагретом масле
- б) в электрических и газовых нагревателях
- в) электрическим током
- г) все указанные варианты ответов правильные

10. Каким методом контролируют правильность зацепления зубчатых колес?

- а) с помощью щупа
- в) приработкой зубчатой пары
- б) по окраске
- г) прокатыванием между зубьями свинцовой проволоки

11. По заданному описанию определите метод сборки. После изготовления деталей производится их сортировка по размерам в группы, в процессе сборки сборочной единицы в нее входят детали одной группы, что обеспечивает необходимую посадку

- а) сборка с пригонкой
- в) метод неполной взаимозаменяемости
- б) метод полной взаимозаменяемости
- г) метод групповой взаимозаменяемости

12. Установите последовательность сборки зубчатых передач

- а) установка валов с колесами в корпус
- б) установка и закрепление колес на валу
- в) регулировка зацепления

13. Изделием машиностроительного производства называется:

- а) предмет (набор предметов), являющийся продуктом конечной стадии производства (завода, цеха, участка, линии).
- б) продукция, предназначенная для доставки заказчикам или для реализации торговым организациям.
- в) предмет, изготовленный из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.
- г) это предмет из которого изменением формы, размеров, свойств поверхности или материала изготавливают деталь.

14. Производственный процесс - это

- а) действия по изменению формы детали
- б) изготовление деталей на машиностроительном заводе
- в) совокупность всех действий людей и орудий труда, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта выпускаемых изделий.
- г) изготовление и ремонт изделий

15. Технологический переход - это

- а) законченная часть технологической операции, характеризующаяся постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой
- б) законченная часть технологической операции, состоящая из действий человека и оборудования, которые не сопровождаются изменением свойств предметов труда
- в) установка заготовки, смена режущего инструмента, переустановка заготовки и т. д.
- г) однократное перемещение инструмента относительно заготовки

16. Из предложенных вариантов выберите данные, не являющиеся основными. При проектировании технологического процесса должны быть известны следующие исходные данные

- а) рабочие чертежи детали и сборочной единицы, в которую она входит
- б) технические требования на изготовление детали, определяющие требования точности и качества обработки, а также возможные особые требования (твердость, структура материала, термическая обработка, балансировка, подгонка по массе, гидравлические испытания и т. д.).
- в) программное задание и срок, в течение которого должна быть выполнена программа выпуска деталей.
- г) данные о наличии оборудования или о возможности его приобретения.
- д) количество рабочих для выполнения изделия.

17. Определите правильную строчку

- а) методы сборки с полной взаимозаменяемостью обычно применяют в массовом производстве
- б) методы сборки с полной взаимозаменяемостью обычно применяют в крупносерийном производстве
- в) методы сборки с полной взаимозаменяемостью обычно применяют в массовом производстве точных деталей
- г) методы сборки с полной взаимозаменяемостью обычно применяют в производстве любого типа

18. По предложенному описанию определите вид неуравновешенности: возникает при смещении центра тяжести детали относительно оси ее вращения на определенную величину

- а) динамическая
- б) статическая
- в) эти признаки не определяют вид неуравновешенности
- г) признаки характерны для статической и динамической неуравновешенности

19. Специализированные станочные приспособления включают в себя:

- А) специализированные безналадочные приспособления;
 - Б) специализированные наладочные приспособления;
 - В) сборно-разборные приспособления;
 - Г) специальные наладки;
 - Д) накладные кулачки патронов.
- Исключите неверные варианты.

20. Погрешность закрепления это:

- А) разница между наибольшей и наименьшей величинами проекций смещения измерительной базы на направление выполняемого размера в результате приложения к заготовке силы закрепления;
- Б) отклонение фактически достигнутого положения заготовки при базировании от требуемого;

- В) отклонение изготовления станочного приспособления;
- Г) погрешность зажимного механизма;
- Д) погрешность разжимного механизма.

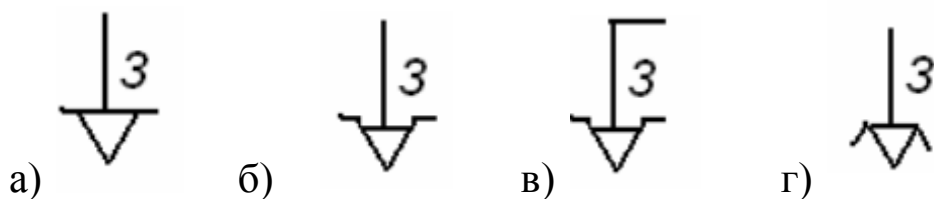
21. К самотормозящим устройствам станочных приспособлений относят:

- А) винтовые;
 - Б) клиновые;
 - В) эксцентриковые;
 - Г) пневмогидравлические.
 - Д) спирально-реечные.
- Исключите неверный ответ.

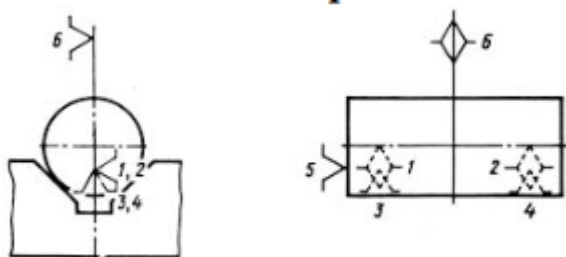
22. К самоцентрирующим станочным приспособлениям относят:

- А) винтовые четырёхкулачковые патроны с независимым перемещением кулачков;
 - Б) клиновые патроны;
 - В) сверлильные трёхкулачковые патроны;
 - Г) мембранные патроны;
 - Д) спирально-реечные трёхкулачковые патроны.
- Исключите неверный ответ.

23. Обозначение трехкулачкового токарного патрона

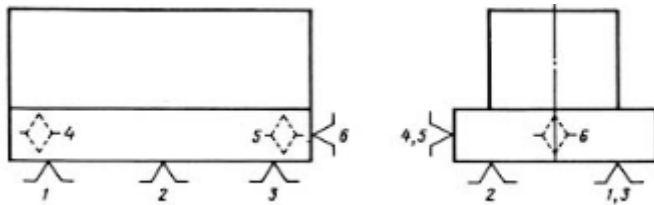


24. Укажите направляющие базы



- а) 1, 2, 3, 4, 5
- б) 5, 6
- в) 5, 6, 1, 2
- г) 1, 2, 3, 4

25. Укажите установочные базы



- а) 1, 2, 3
- б) 4, 5, 6
- в) 4, 5
- г) 5, 6

4.2. Типовые вопросы, выносимые на зачет с оценкой

1. Последовательность и содержание сборочных операций.
2. Схемы сборки.
3. Технологические схемы сборки
4. Зависимость последовательности сборки от конструкции изделия.
5. Зависимость последовательности сборки от компоновки деталей.
6. Зависимость последовательности сборки от метода достижения требуемой точности.
7. Зависимость последовательности сборки от функциональной взаимосвязи элементов изделия.
8. Зависимость последовательности сборки от конструкции базовых элементов.
9. Зависимость последовательности сборки от условия монтажа силовых и кинематических передач.
10. Зависимость последовательности сборки от наличия легко повреждаемых элементов.
11. Зависимость последовательности сборки от размеров и массы присоединяемых элементов.
12. Значение балансировки для вращающихся деталей и сборочных единиц в машинах. Дисбаланс. Способы и средства статической балансировки. Способы и средства динамической балансировки. Способы устранения дисбаланса ротора. Точность балансировки.
13. Выбор сборочного оборудования, оснастки и подъемно-транспортных средств
 14. Сборочное оборудование.
 15. Технологическое оборудование.
 16. Вспомогательное оборудование.
 17. Сборочный и слесарный инструмент.
 18. Сборочные приспособления.
 19. Нормирование сборочных операций.
 20. Технико-экономическая оценка и основные показатели технологического процесса сборки.
 21. Документация технологического процесса сборки.
 22. Маршрутная карта.

23. Операционная карта.
24. Карта эскизов.
25. Технологическая инструкция.
26. Ведомость оснастки.
27. Ведомость технологических документов.
28. Испытание собранных изделий.
29. Классификация станочных приспособлений.
30. Классификация элементов приспособлений и их назначение.
31. Схема установки прямоугольной заготовки с тремя взаимно перпендикулярными базовыми поверхностями. Определения базирующих поверхностей.
32. Схема установки валика в пространстве, ее практическое выполнение, определение базирующих поверхностей.
33. Схема базирования заготовки по торцу и отверстию с применением установочных пальцев. Степени свободы при этом.
34. Схема базирования по плоскости, торцу и отверстию с осью, параллельной плоскости, степени свободы.
35. Схемы базирования по плоскости и двум перпендикулярным к ней отверстиям, степени свободы при этом.
36. Основные неподвижные опоры, их определение, расположение в приспособлении, материал изготовления.
37. Типы жестких оправок. Типы разжимных оправок.
38. Погрешность установки деталей в приспособлениях. Погрешность базирования при установке втулки на разжимной палец (без зазора) и на жесткий палец (с зазором). Условия, при которых погрешность базирования равна нулю
39. Назначение зажимных устройств и предъявляемые к ним требования. Методика расчета потребных сил зажима.
40. Определение требуемого усилия зажима при установке заготовок в трехкулачковом патроне.
41. Винтовые зажимные устройства, конструкции наконечников, сила, развиваемая идеальным винтовым механизмом.
42. Разновидности клиновых механизмов, угол трения. Условия торможения клина, схема сил, действующих на зажатый односкосый клин с трением по двум поверхностям.
43. Эксцентрикные зажимы. Виды эксцентриков.
44. Цанговые механизмы, их применение, погрешности базирования.
45. Самоцентрирующие зажимные устройства. Призматические зажимные устройства.
46. Мембранные патроны.
47. Пневматические приводы. Классификация. Пневматические поршневые приводы одностороннего действия. Схема, область применения.
48. Пневматические поршневые приводы одностороннего действия. Схема, область применения.
49. Пневматические диафрагменные приводы, область применения,

достоинства и недостатки.

50. Гидравлические силовые приводы, схема, преимущества и недостатки.

51. Вспомогательные элементы приспособлений. Направляющие. Механизмы для закрепления и подъема поворотных частей приспособлений. Выталкиватели.

52. Множительные (многошпиндельные) головки. Методика расчета и конструирования.

53. Расчет приспособления на точность. Выбор расчетных параметров.

54. Сборочные приспособления. Классификация и конструкция сборочных приспособлений. Элементы сборочных приспособлений. Особенности проектирования специальных сборочных приспособлений.

55. Особенности проектирования приспособлений для станков-автоматов, агрегатных станков и автоматических линий, состоящих из этих станков.

56. Особенности проектирования приспособлений для станков с ЧПУ, обрабатывающих центров и гибких производственных систем.

57. Автоматизированное проектирование технологической оснастки.

Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разработанной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и внеучебной созидательной активности обучающихся.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ
МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕХНОЛОГИЯ СБОРКИ И ОСНАСТКА
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

(Приложение 2 к рабочей программе)

Направление подготовки: 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

Направленность (профиль): Автоматизация производственных процессов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Королёв
2023

1. Общие положения

Целями преподавания дисциплины являются:

- обучение анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы сборки машин;
- обучение проектировать технологические процессы сборки изделий;
- обучение проводить исследования по совершенствованию технологии с целью повышения качества изделий, производительности труда и снижения себестоимости.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение производственных и технологических процессов сборки общего машиностроения;
- изучение основных закономерностей и методов сборки сборочных единиц и машин;
- изучение процессов сборки с учетом технологических, конструкторских, экономических параметров;
- умение разрабатывать средства технологического оснащения процесса сборки;
- умение разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию сборки;
- изучение методов контроля в соответствии с технической документацией, техническими условиями;
- умение проводить технико-экономическое обоснование принятого варианта сборки.

2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Введение. Значение сборки при изготовлении машин.** Определение трудоемкости сборочных работ.

Продолжительность занятия – 1/- ч.

Практическое занятие 2.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Основные виды сборочных соединений.** Изучение разъемных и неразъемных сборочных единиц.

Продолжительность занятия – 1/- ч.

Практическое занятие 3.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Исходные данные для проектирования технологических процессов сборки.** Сборочные чертежи изделий.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 4.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема содержание практического занятия: **Этапы и последовательность проектирования технологического процесса сборки.** Последовательность технологического процесса сборки.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 5.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Организационные формы сборки.** Непоточная и поточная сборки.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 6.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Выбор метода достижения точности сборки.** Методы достижения точности замыкающего звена при сборке.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 7.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Последовательность и содержание сборочных операций. Схемы сборки.** Технологические схемы сборки и их последовательность.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 8.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Технология балансировки. Устранение дисбаланса ротора.**

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 9.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Выбор сборочного оборудования, оснастки и подъемно-транспортных средств.**

Проверка собранной машины на холостом ходу и под нагрузкой.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 10.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Общие сведения о технологической оснастке механосборочного производства.**

Обозначение приспособлений в технической документации.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 11.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Методика проектирования станочных приспособлений.** Последовательность

выбора систем технологической оснастки. Последовательность и методика проектирования специальных станочных приспособлений.

Основные направления в проектировании приспособлений.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 12.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Проектирование элементов приспособления.** Методика расчета приспособлений на

точность: проектная и проверочная задачи. Определение типа установочных элементов приспособлений, их количества и расположения в соответствии с теоретической схемой базирования заготовок и требуемой точности обработки

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 13.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Закрепление заготовок в приспособлении, зажимные устройства и силовые приводы приспособлений.** Конструкции стандартных зажимных устройств и элементов силовых приводов.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 14.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Корпус и вспомогательные элементы приспособлений.** Особенности проектирования приспособлений для установки и закрепления режущего инструмента. Методика проектирования и расчет многоинструментальных сверлильных головок.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 15.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Сборочные приспособления.** Методика и последовательность проектирования сборочных приспособлений. Силовые и расчеты на точность сборочных приспособлений.

Продолжительность занятия – 2/- ч.

Практическое занятие 16.

Вид практического занятия: смешанная форма практического занятия.

Образовательные технологии: традиционная технология

Тема и содержание практического занятия: **Станочные приспособления для переменноточного производства и групповой обработки; для автоматических линий; для станков с ЧПУ и ГПС.** Приспособления-спутники для автоматических линий, станков с ЧПУ и ГПС; особенности конструктивного оформления, проектирования и расчета. Направления развития конструкций приспособлений для станков с ЧПУ и ГПС. Особенности приспособлений для роботизированного производства.

Продолжительность занятия – 4/- ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Выполнение лабораторного практикума Учебным планом не предусмотрено.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Объем времени и виды самостоятельной работы

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1.	Тема 4. Этапы и последовательность проектирования технологического процесса сборки	<p style="text-align: center;"><i>Подготовка докладов по темам:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Степень дифференциации техпроцесса. 2. Основные точностные характеристики. 3. Оформление технологической документации
2.	Тема 5. Организационные формы сборки	<p style="text-align: center;"><i>Подготовка докладов по темам:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Подвижная сборка. 2. Технологические карты процесса сборки.
3	Тема 6. Выбор метода достижения точности сборки	<p style="text-align: center;"><i>Подготовка докладов по темам:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Виды сборочных единиц 2. Метод пригонки. 3. Метод регулировани
4.	Тема 7. Последовательность и содержание сборочных операций. Схемы сборки	<p style="text-align: center;"><i>Подготовка рефератов по темам:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нормирование сборочных работ. 2. Правила разработки схем сборки 3. Роль схем сборки при разработке технологического процесса сборки
5.	Тема 8. Технология балансировки	<p style="text-align: center;"><i>Подготовка докладов по темам:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Средства измерений при балансировке. 2. Средства механизации и автоматизации.
6.	Тема 9. Выбор сборочного оборудования, оснастки и подъемно-транспортных средств	<p style="text-align: center;"><i>Подготовка докладов по теме:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приспособления, применяемые при сборке. 2. Влияние типа производства на выбор оснастки и оборудования для сборки. 3. .Виды механизированных приспособлений для сборки 4. Особенности выполнения сборочных операций различных узлов электрической машины.

5. Указания по подготовке контрольных работ для студентов

5.1. Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2. Требования к содержанию (основной части)

Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования.

При определении целей и задач исследования необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

Основная часть работы включает 3 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов.

Содержание работы должно дополнительно раскрываться таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами и т.п.).

Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования.

Вслед за заключением приводится список литературы, который должен быть составлен в соответствии с установленными требованиями. Если в работе имеются приложения, они оформляются на отдельных листах, и должны быть соответственно пронумерованы.

5.3. Требования к оформлению

Объём работы – 15 - 20 страниц формата А 4, напечатанного с одной стороны текста (1,5 - интервал, шрифт - Times New Roman).

5.4. Примерная тематика контрольных работ

21. Исходные данные для проектирования технологических процессов сборки

22. Технологический процесс сборки - часть производственного процесса, содержащая действия по установке и образованию соединений составных частей изделия.

23. Неподвижные неразъемные соединения.

24. Подвижные неразъемные соединения.

25. Технология балансировки

26. Значение балансировки для вращающихся деталей и сборочных единиц в машинах.

27. Дисбаланс.

28. Способы и средства статической балансировки.

29. Способы и средства динамической балансировки.

30. Способы устранения дисбаланса ротора.

31. Точность балансировки.

32. Сборочное оборудование.

33. Технологическое оборудование.

34. Вспомогательное оборудование.

35. Сборочный и слесарный инструмент.

36. Сборочные приспособления.

37. Нормирование сборочных операций.

38. Технико-экономическая оценка и основные показатели технологического процесса сборки.

39. Документация технологического процесса сборки: маршрутная карта; операционная карта; карта эскизов; технологическая инструкция; ведомость оснастки; ведомость технологических документов.

40. Испытание собранных изделий.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Основы технологии сборки в машиностроении : учеб. пособие / И.В. Шрубченко, Т.А. Дуюн, А.А. Погонин [и др.]. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 235 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_59ccdebc96b2b3.48630038. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1003407>

2. Тарабарин, О. И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении : учебное пособие / О. И. Тарабарин, А. П. Абызов, В. Б. Ступко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1421-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168524> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Технологическая оснастка : учебное пособие / В. Г. Мальцев, А. П. Моргунов, Н. С. Морозова, Р. Л. Артюх. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 134 с. — ISBN 978-5-8149-2951-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149158> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Блюменштейн, В. Ю. Проектирование технологической оснастки : учебное пособие для вузов / В. Ю. Блюменштейн, А. А. Клепцов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-7826-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/166346> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Иванов, И. С. Расчет и проектирование технологической оснастки в машиностроении: Учебное пособие / Иванов И.С. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 198 с.: - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006705-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/959399> (дата обращения: 20.10.2021). — Режим доступа: по подписке.

6. Иванов, В. П. Оборудование и оснастка промышленного предприятия: Учебное пособие / Иванов В.П., Крыленко А.В. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2016. - 235 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-011746-1. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/542473> (дата обращения: 20.10.2021). –
Режим доступа: по подписке.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

<http://www.biblioclub.ru/>
<http://www.diss.rsl.ru/>
<http://www.rucont.ru/>
<http://www.znanium.com/>
<http://www.book.ru>
<http://e.lanbook.com/>
<http://www.biblio-online.ru>
[Elibrary](#)
<http://ies.unitech-mo.ru/>
<http://unitech-mo.ru/>

Электронные ресурсы образовательной среды «Университет»

1. <http://biblioclub.ru/index.php> - библиоклуб (университетская библиотека);
2. <http://www.znanium.com> - электронно-библиотечная система Znanium.com;
3. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. <http://www.rucont.ru/> - Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС);

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice, Excel.

Информационные справочные системы: не предусмотрены курсом дисциплины

Ресурсы информационно-образовательной среды «Университет»:
Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине «Технология сборки и оснастка машиностроительных производств».