

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра технологии машиностроения и инженерного консалтинга



УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологий и
инженерной механики

Могильная Е.П.

« 18 » _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СБОРКИ ИЗДЕЛИЙ»

По направлению подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Магистерская программа: «Технологическое проектирование машиностроительного производства».

Лист согласования РПУД.

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование технологических процессов сборки изделий» для магистров по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств – 19 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование технологических процессов сборки изделий» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «17» августа 2020 года № 1045.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд.техн.наук, доцент, доцент кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга Кирсанов А.Н.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга

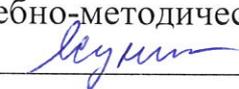
«19» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  Витренко В.А.

Переутверждена: «__» ____ 20__ г., протокол № ____

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики

«18» 04 2023 г., протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов знаний и привитие им определенных практических навыков в использовании научных основ при проектировании современных технологических процессов сборки машин, с учетом особенностей автоматизации и механизации сборки основных соединений деталей и некоторых типовых сборочных единиц.

Задачи: изучение путей совершенствования ТП сборки и возможности их практической реализации внедрением автоматизации и механизации процессов; методов расчета основных ТЭ показателей процесса сборки, с целью обоснования его эффективности; методов и особенностей сборки некоторых типовых сборочных единиц, заключительных операций ТП сборки; достижений науки и техники, передового отечественного и зарубежного опыта для решения задач проектирования ТП сборки.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Проектирование технологических процессов сборки изделий» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания методов и особенностей автоматической сборки основных соединений деталей машин и пути их практической реализации; путей совершенствования ТП сборки внедрением автоматизации и механизации процессов;

методы расчета основных ТЭ показателей процесса сборки с целью обоснования его эффективности; умения решать типовые задачи технологического проектирования при автоматической и механизированной сборке машин; разрабатывать новые эффективные технологии автоматической сборки, составлять описание принципов действия проектируемых процессов и средств их осуществления; навыки разработки теоретических моделей, позволяющих проектировать технологические процессы сборки и средства технологического оснащения; использования научных результатов и известных научных методов и способов для решения новых научных и технических проблем; практической реализации поставленных задач при разработке ТП сборки.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Основы технологии машиностроения», «Теоретические основы технологии производства деталей и сборки машин», «Технология машиностроения», «Технологическая подготовка машиностроительного производства». Знания, полученные в результате изучения данной дисциплины, используются при выполнении выпускной квалификационной работы и научно-исследовательских работ.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Знать: возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления (механической обработки и сборки) машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.
	ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций.	Уметь: . разрабатывать технологические операции изготовления (механической обработки и сборки) машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. назначать технологические режимы технологических операций.
	ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. ПК-1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Владеть: навыками оформления технологической документацию на технологические процессы изготовления (механической обработки и сборки) машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
	Очная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	72 – 2 сем (2,0зач. ед) 108 – 3 сем (3,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	45 – 2 сем 60 – 3сем
Лекции	15 – 2сем 30 – 3 сем
Семинарские занятия	-

Практические занятия	30 – 2 сем 30 - 3 сем
Лабораторные работы	
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, индивидуальное задание, компьютерные симуляции,.</i>)	
Самостоятельная работа студента (всего)	27 – 2 сем 48 – 3 сем
Форма аттестации	зачет – 2 сем экзамен – 3 сем

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основные понятия технологии сборки машин. Основные положения. Классификация соединений деталей в машинах. Организационные формы сборки. Подготовка деталей к сборке. Качество и точность сборки.

Тема 2. Проектирование технологических процессов (ТП) сборки машины. Исходные данные для для разработки ТП. Последовательность разработки ТП сборки машины. Типовые и групповые ТП сборки. Анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность. Выбор метода обеспечения заданной точности собираемого изделия. Технологическая схема сборки. Разработка технологических операций.

Тема 3. Нормирование технологического процесса сборки. Методы определения нормы времени. Циклограмма сборки. Формирование операций сборки. Техничко-экономическая оценка вариантов технологического процесса.

Тема 4. Технология сборки типовых соединений. Сборка неподвижных неразъемных соединений. Соединения с натягом. Клепаные соединения. Сварные и паяные соединения. Клеевые соединения. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка резьбовых соединений. Сборка шпоночных соединений. Сборка шлицевых соединений. Сборка неподвижных конических соединений.

Тема 5. Сборка типовых сборочных единиц. Сборка зубчатых передач. Сборка ременных и цепных передач. Балансировка вращающихся масс. Технология сборки подшипников скольжения. Технология сборки подшипников качения. Сборка составных валов и муфт. Сборка подвижных конических соединений.

Тема 6. Проектирование технологических процессов автоматической сборки. Технологичность конструкции изделий. Использование промышленных роботов сборочные приспособления

Тема 7. Оборудование сборочных цехов. Транспортные конвейеры. Сборочные станды. Подъемные устройства, применяемые при сборке. Ручной и механизированный инструмент, применяемый при сборке.

Тема 8. Заключительные операции сборки изделий. Технический контроль качества сборки. Методы контроля точности машины и ее узлов. Испытание собранных машин и сборочных единиц. Окраска изделий. Подготовка изделий к хранению и отправке потребителю.

Тема 9. Технологическая документация на слесарно-сборочные работы. Общие требования. Правила заполнения документов общего и специального назначения.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Основные понятия технологии сборки машин. Основные положения. Классификация соединений деталей в машинах	5
2	Проектирование технологических процессов (ТП) сборки машины. Исходные данные для для разработки ТП. Последовательность разработки ТП сборки машины. Типовые и групповые ТП сборки.	5
3	Нормирование технологического процесса сборки. Методы определения нормы времени. Циклограмма сборки. Формирование операций сборки.	5
4	Технология сборки типовых соединений. Сборка неподвижных неразъемных соединений. Соединения с натягом. Клепаные соединения. Сварные и паяные соединения. Клеевые соединения. Сборка неподвижных разъемных соединений. Сборка резьбовых соединений	5
5	Сборка типовых сборочных единиц. Сборка зубчатых передач. Сборка ременных и цепных передач. Балансировка вращающихся масс. Технология сборки подшипников скольжения. Технология сборки подшипников качения. Сборка составных валов и муфт. Сборка подвижных конических соединений.	5
6	Проектирование технологических процессов автоматической сборки. Технологичность конструкции изделий. Использование промышленных роботов, сборочные приспособления	5
7	Оборудование сборочных цехов. Транспортные конвейеры. Сборочные стенды. Подъемные устройства, применяемые при сборке. Ручной и механизированный инструмент, применяемый при сборке.	5
8	Заключительные операции сборки изделий. Технический контроль качества сборки. Методы контроля точности машины и ее узлов. Испытание собранных машин и сборочных единиц. Окраска изделий. Подготовка изделий к хранению и отправке потребителю.	5
9	Технологическая документация на слесарно-сборочные работы. Общие требования. Правила заполнения документов общего и специального назначения.	5
Итого:		45

--	--

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Анализ исходных данных для разработки ТП сборки. Технологический анализ сборочного чертежа изделия. Анализ технических условий и определение технологических задач при изготовлении изделия.	5
2	Анализ условий работы, программы выпуска, выбор типа производства и метода работы	5
3	Выбор организационной формы сборки. Анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность.	5
4	Разработка маршрутного ТП сборки. Разработка технологических операций сборки.	5
5	Построение технологических схем узловой и общей сборки	5
6	Методика выявления сборочных размерных цепей	5
7	Достижение точности замыкающего звена методом полной взаимозаменяемости	6
8	Достижение точности замыкающего звена методом неполной взаимозаменяемости	6
9	Нормирование техпроцесса сборки	6
10	Синхронизация сборочных операций, разработка циклограммы сборки.	6
11	Оформление технологической документации ТП сборки изделия.	6
Итого:		60

4.5. Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1	Классификация соединений деталей в машинах.	Усвоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	8
2	Проектирование технологических процессов (ТП) сборки машины.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального задания	8
3	Нормирование технологического процесса сборки	Подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального задания	8

4	Технология сборки типовых соединений	Подготовка к практическим занятиям	8
5	Сборка типовых сборочных единиц.	Подготовка к практическим занятиям	8
6	Проектирование технологических процессов автоматической сборки.	Подготовка к практическому занятию (самостоятельный поиск источников информации)	8
7	Оборудование сборочных цехов.	Усвоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	9
8	Заключительные операции сборки изделий.	Усвоение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям.	9
9	Технологическая документация на слесарно-сборочные работы.	Подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального задания	9
Итого:			75

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Проектирование технологических процессов сборки изделий» учебным планом не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Проектирование технологических процессов сборки изделий» используются следующие образовательные технологии:

- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация процессов сборки различных изделий;
- технология коллективного взаимодействия, в том числе совместное выполнение домашних заданий, решение проблемных задач при обсуждении методов образования сборочных единиц.
- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;
- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение исследовательских задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов;
- технология адаптивного обучения, в том числе проведение семестровых консультаций преподавателем.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; опережающая самостоятельная работа; междисциплинарные связи; проблемное обучение; исследовательский метод.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Козлов А.М. Технология сборки изделий Учеб. пособие / А.М. Козлов, В.П. Меринов, А.Г. Схиртладзе, А.А. Козлов. — Липецк : ЛГТУ, 2014 - 166 с.
<https://www.studmed.ru>

2. Боярская Р.В., Проектирование технологических процессов сборки: Методические указания по курсовому и дипломному проектированию / Боярская Р.В., Максимович Б.Д., Холодкова А.Г. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006. - 56 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/bauman>

3. Бурцев В.М., Технология машиностроения. В 2 т. Т. 1: Основы технологии машиностроения : учеб. для вузов / В.М. Бурцев и др.; под ред. А.М. Дальского, А.И. Кондакова - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 478 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703834428.html>

4. Богодухов С.И., Технологические процессы в машиностроении : учеб. для вузов / "С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А.Г. Схиртладзе, Р.М. Сулейманов, А.Д. Проскурин;" - М.: Машиностроение, 2009. - 640 с. - ISBN 978-5-217-03408-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217034086.html>

б) дополнительная литература:

1. Новиков Н.П. Основы технологии сборки машин и механизмов.- М.: Машиностроение, 1980. -592с.

2. Технология машиностроения: В2т.Т.1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / В.М.Бурцев, А.С.Васильев, А.М.Дальский и др.; Под ред. А.М.Дальского. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2001. – 564с.

3. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2. / под ред. А.М. Дальского, А.Г.Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Суслова. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение-1, 2001, - 902 с.

4. Тамаркин М.А., Давыдова И.В., Тищенко Э.Э. Технология сборочного производства. Ростов н/Д: Феникс, 2007, - 270с. :илл

5. Рахимьянов Х.М., Технология сборки и монтажа : учебник / Рахимьянов Х.М. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 244 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-2268-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222687.html>

в) методические указания:

1. Методические указания к выполнению индивидуального задания по дисциплине «Проектирование технологических процессов сборки изделий» (для студентов направления подготовки 15.04.05- «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/Сост.: А.Н Кирсанов, А.В. Чесноков. - Луганск: изд-во ЛНУ им В. Даля, 2019. - 52 с.

г) интернет-ресурсы:

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое и программное обеспечение

дисциплины

Освоение дисциплины «Проектирование технологических процессов сборки изделий» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам, обеспеченных проектором и экраном, лаборатории кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга, оснащенной станками, натурными образцами сборочных единиц, инструментами и приспособлениями.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu

Браузер	FirefoxMozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	MozillaThunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	FarManager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Проектирование технологических процессов сборки изделий»

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. ПК-1.2. Выбирает	Тема 1. Основные понятия технологии сборки машин. Основные положения.	2
			Тема 2. Проектирование технологических процессов (ТП) сборки машины. Исходные данные для разработки ТП.	2
			Тема 3. Нормирование технологического процесса сборки. Методы определения нормы времени.	2
			Тема 4. Технология сборки типовых	2

строительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	технологические режимы технологических операций. ПК-1.3. Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. ПК-1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	соединений. Сборка неподвижных неразъемных соединений. Соединения с натягом.	
		Тема 5. Сборка типовых сборочных единиц. Сборка зубчатых передач. Сборка ременных и цепных передач.	3
		Тема 6. Проектирование технологических процессов автоматической сборки. Технологичность конструкции изделий	3
		Тема 7. Оборудование сборочных цехов. Транспортные конвейеры. Сборочные стенды.	3
		Тема 8. Заключительные операции сборки изделий. Технический контроль качества сборки.	3
		Тема 9. Технологическая документация на слесарно-сборочные работы	3

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ПК-1	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. ПК-1.2. Выбирает технологические режимы технологических операций. ПК-1.3. Оформляет	Знать: возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. Уметь: разрабатывать технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. назначать технологические режимы технологических операций. Владеть: навыками	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала, задания по практическим занятиям, контрольная работа, зачет, экзамен.

	<p>технологическую документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства. ПК.1.4. Разрабатывает технологические операции изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства</p>	<p>оформления технологической документацию на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.</p>		
--	---	--	--	--

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Проектирование технологических процессов сборки изделий»
Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно):**

1. Как осуществляется связь конструктивных и технологических параметров изделия?
2. Общая структура изделия и ее влияние на технологичность конструкции.
3. Влияние формы детали на технологичность конструкции.
4. Методы соединения деталей и их влияние на технологичность конструкции.
5. Понятие технологичности конструкции машин.
6. Как осуществляется отработка конструкции на технологичность?
7. Виды технологичности по области проявления. Виды оценки технологичности.
8. Факторы, определяющие критерии оценки технологичности конструкции.
9. Сущность качественной оценки технологичности конструкции.
10. Виды технологических требований к конструкции изделий.
11. Основные технологические требования к конструкции СЕ и деталям при сборке.
12. Особенности конструкции изделий при автоматической сборке.
13. Сущность качественной оценки технологичности конструкции.
14. Классификация количественных показателей технологичности конструкции.
15. Методы определения количественных показателей на стадии подготовки производства.
16. Методы достижения точности замыкающего звена при сборке.

17. Примеры возможности автоматизации методов совершенствования технологичности конструкции на примере опорного ролика.
18. Задачи и специфика автоматизации сборочных работ.
19. Сущность факторов – серийность выпуска, централизованное производство оборудования.
20. Сущность факторов – точность сопряжения, точность расчетов, типизация техпроцессов, повышение производительности труда.
21. Сущность факторов – этапы подготовки производства и развитие выпуска изделия, стадии развития автоматизации сборки, специфика ТП автоматической сборки.
22. Вибрационно-бункерные ориентирующие устройства
23. Кассеты, магазины
24. Смешанное питание деталями.
25. Подготовка деталей к загрузке.
26. Сборка с гарантированным зазором, жестким закреплением детали по цилиндрическим поверхностям.
27. Сборка под действием сил тяжести по цилиндрическим поверхностям.
28. Сборка с гарантированным натягом (прессовая, тепловая) по цилиндрическим поверхностям
29. Контроль качества сборки.
30. Место резьбового соединения в автоматической сборке.
31. Разновидности резьбовых соединений и автоматическая сборка.
32. Схемы резьбовых соединений.
33. Питатели, недостатки конструкции резьбозавертывающих устройств.
34. Сущность процесса клепки.
35. Этапы ТП автоматической клепки.
36. Основные схемы ТП автоматической клепки.
37. Сущность и особенности процесса пайки.
38. Основные схемы автоматической пайки.
39. Специальные сборочные установки.
40. Однопозиционные сборочные полуавтоматы, автоматы.
41. Многопозиционные сборочные полуавтоматы, автоматы.
42. Полуавтоматические и автоматические линии. Промышленные работы.
43. Сборка составных валов и муфт, СЕ с цилиндрическими деталями движущимися возвратно-поступательно.
44. Сборка подвижных конических соединений, установка пружины.
45. Намотка, обмотка, плетение, вязка, свивка, фальцовка.
46. Нормирование техпроцесса сборки.
47. Окраска изделий, подготовка изделий к хранению и отправке потребителю.
48. Клеймение и маркировка деталей и СЕ, гидравлические испытания.
49. Ручной и механизированный инструмент, применяемый при сборке, оборудование сборочных цехов.
50. Технологические расчеты режимов сборочного производства. Расчеты основных ТЭ показателей процесса сборки.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –
комбинированный контроль усвоения теоретического материала**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Задания для практических занятий:

Выполнение заданий по темам:

Анализ исходных данных для разработки ТП сборки. Технологический анализ сборочного чертежа изделия.

Анализ технических условий и определение технологических задач при изготовлении изделия.

Анализ условий работы, программы выпуска, выбор типа производства и метода работы

Выбор организационной формы сборки. Анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность.

Разработка маршрутного ТП сборки. Разработка технологических операций сборки.

Построение технологических схем узловой и общей сборки.

Методика выявления сборочных размерных цепей.

Достижение точности замыкающего звена методом полной взаимозаменяемости.

Достижение точности замыкающего звена методом неполной взаимозаменяемости.

Нормирование техпроцесса сборки.

Синхронизация сборочных операций, разработка циклограммы сборки.

Оформление технологической документации ТП сборки изделия.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – задания по
практическим занятиям**

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Задание выполнено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Задание выполнено на среднем уровне (студент в целом осветил

	рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Задание выполнено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Задание выполнено на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Контрольная работа (3 семестр)

Основная цель контрольной работы сводится к формированию у студента навыков разработки технологического процесса сборки, оформления технологической документации на операции сборки и решения сборочной размерной цепи.

Тема контрольной работы: «Разработать технологический процесс узловой сборки вторичного вала понижающего редуктора (вариант XX). Произвести размерный анализ собираемого узла на предмет наличия зазора не более 0,3 мм.»

Номер варианта задания для каждого студента осуществляется в соответствии с двумя последними цифрами зачетной книжки по таблице (приведена в МУ к выполнению индивидуального задания по дисциплине, см. УМКД).

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *контрольная работа*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к зачету:

1. Взаимосвязь конструктивных и технологических параметров изделия.
2. Общая структура изделия и ее влияние на технологичность конструкции
3. Влияние формы детали на технологичность конструкции изделия.
4. Методы соединения деталей и их влияние на технологичность конструкции.
5. Понятие технологичности и обработка конструкции машин на технологичность
6. Области проявления технологичности и факторы, определяющие критерии оценки технологичности конструкции.
7. Качественная оценка производственной технологичности конструкции машин. Общие технологические требования к СЕ и машинам.
8. Качественная оценка производственной технологичности конструкции машин. Технологические требования к составу СЕ.
9. Качественная оценка производственной технологичности конструкции машин. Технологические требования к составу СЕ
10. Качественная оценка производственной технологичности конструкции машин. Технологические требования к соединениям составных частей СЕ.
11. Качественная оценка производственной технологичности конструкции машин. Технологические требования к деталям при сборке.
12. Количественная оценка производственной технологичности конструкции машин. Показатели разрабатываемой конструкции.
13. Методы определения количественных показателей технологичности разрабатываемой конструкции и разновидности работ по ее обеспечению
14. Особенности конструкции изделий при автоматической сборке
15. Методы достижения точности замыкающего звена при автоматической сборке и влияние их на организацию сборочного процесса.
16. Интегрированные системы автоматизированного проектирования и ТПП.
17. Автоматизированные методы совершенствования технологичности конструкции.
18. Факторы, формирующие базу для автоматизации сборочных работ.
19. Автоматическая ориентация деталей и составных частей изделия.
20. Сборка сопряжений по цилиндрическим поверхностям с гарантированным зазором.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – зачет

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках,

	<p>определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.</p> <p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p>
не зачтено	<p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.</p>

Вопросы к экзамену:

1. Сборка сопряжений по цилиндрическим поверхностям с гарантированным натягом.
2. Сборка резьбовых соединений. Место резьбовых соединений, их разновидности в автоматической сборке.
3. Сборка резьбовых соединений. Схемы резьбовых соединений, питатели, недостатки конструкции резьбозавертывающих устройств.
4. Соединения клепкой. Сущность процесса, этапы и основные схемы ТП автоматической клепки.
5. Автоматическая пайка. Сущность и особенности процесса. Основные схемы автоматической пайки.
6. Оборудование для (автоматической сборки) установки. Однопозиционные сборочные полуавтоматы и автоматы.
7. Оборудование для автоматической сборки. Многопозиционные сборочные полуавтоматы и автоматы.
8. Оборудование для автоматической сборки. Полуавтоматические и автоматические линии. Промышленные работы.
9. Дать характеристику сборочных приемов: фальцовка, загибка, намотка, обмотка, плетение, вязка, свивка, заформовка.
10. Окраска изделий машиностроения.
11. Подготовка изделий машиностроения к хранению и отправке потребителю.
12. Специфика сборки трубопроводов и уплотнений.
13. Ручной и механизированный инструмент, применяемый при сборке.
14. Сборка составных валов и муфт.
15. Сборка соединений деталей, базирующихся на плоскость.
16. Сборка СЕ с цилиндрическими деталями, движущимися возвратно-поступательно.
17. Сборка подвижных конических соединений
18. Установка пружин.
19. Сборка гидравлических и пневматических СЕ и систем (гидродвигатель, аппаратура управления и т.д.)
20. Гидравлические испытания собранных СЕ.
21. Клеймение и маркировка деталей СЕ.
22. Оборудование сборочных цехов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству—экзамен

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)