

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

*И.А. Давыдов* Давыдов И.А.

*И.А. Давыдов* 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические процессы сборочного производства

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетные единицы

Кафедра Технология машиностроения и приборостроения

Составитель Никитина Ольга Витальевна, к. т. н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 18 апреля 2022 г. № 4

Заведующий кафедры «Технология машиностроения и приборостроения»

  
\_\_\_\_\_  
18.04. 2022 г. Р. М. Бакиров


## СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану направления 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

  
\_\_\_\_\_  
18.04 2022 г. А.Н. Шельпяков

Ведущий специалист учебной части  
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»

  
\_\_\_\_\_  
18.04 2022 г. Л.Н. Соловьева

Аннотация к дисциплине

<b>Название дисциплины</b>	Технологические процессы сборочного производства
<b>Направление (специальность) подготовки</b>	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
<b>Направленность (профиль/программа/специализация)</b>	Технология машиностроения
<b>Место дисциплины</b>	Элективная дисциплина части, формируемая участниками образовательных отношений. Блок 1. Дисциплины (модули)
<b>Трудоемкость (з.е. / часы)</b>	3 з.е. / 108 часов
<b>Цель изучения дисциплины</b>	Целью освоения дисциплины является формирование у студентов знаний, необходимых для проектирования технологических процессов сборки машин заданного качества в заданном количестве при высоких технико-экономических показателях производства.
<b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины</b>	ПК-3. Способен разрабатывать эффективные технологические процессы и средства технологического оснащения (СТО) сборочного производства; ПК-5. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности
<b>Содержание дисциплины (основные разделы и темы)</b>	Основные понятия сборки, Методология проектирования технологических процессов сборки, Технология сборки разъемных и неразъемных соединений, Сборка изделий с базированием по плоскостям, Сборка изделий с подшипниками, Сборка составных валов, Сборка шатунно-поршневых групп, Сборка зубчатых передач, Сборка цепных передач, Сборка ременных передач. Составление схемы сборки заданной сборочной единицы. Составление техпроцесса сборки заданной сборочной единицы. Определение норм времени для выполнения операций техпроцесса сборки. Размерный анализ заданной сборочной единицы по одному из методов достижения точности замыкающего звена. Расчет режимов работы сборочного оборудования, Расчет норм времени для выполнения сборки. Оформление технологической документации.
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Целью** преподавания дисциплины является формирование у студентов знаний, необходимых для проектирования технологических процессов сборки машин заданного качества в заданном количестве при высоких технико-экономических показателях производства.

**Задачи** дисциплины:

- научить студента анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы сборки машин традиционными методами,
- проектировать технологические процессы сборки изделий на автоматических линиях и автоматизированных участках,
- проводить исследования по совершенствованию технологии сборки изделий с целью повышения качества изделий, производительности труда и снижения себестоимости,
- разрабатывать технические задания на проектирование и модернизацию технологических процессов сборки изделий и типовых сборочных единиц.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП:

Элективная дисциплина части, формируемая участниками образовательных отношений.

Блока 1 «Дисциплины (модули)».

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы

### Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п З	Знания
1.	последовательность проектирования техпроцессов сборки
2.	составные части изделий: технологические комплекты, узлы, подузлы
3.	методы сборки типовых узлов
4.	методы контроля сборочных единиц; операции, связанные со сборкой
5.	параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности

### Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Умения
1.	проектировать технологические процессы сборки
2.	составлять схемы сборки
3.	разрабатывать технологию сборки типовых узлов
4.	контролировать параметры точности собранных узлов
5.	выбирать необходимые методы сборки для данных условий

### Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	навыками разработки технологических процессов сборки
2.	навыками разработки схем сборки
3.	навыками разработки технологии сборки типовых узлов
4.	навыками контроля параметров точности собранных узлов
5.	навыками выбора необходимых методов сборки для данных условий

### Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
ПК-3. Способен разрабатывать эффективные технологические процессы и средства технологического оснащения (СТО) сборочного производства	ПК-3.1 последовательность проектирования техпроцессов сборки, составные части изделий: технологические комплекты, узлы, подузлы; методы сборки типовых узлов; методы контроля сборочных единиц; операции, связанные со сборкой	1 - 5	1 - 5	1 - 5
	ПК-3.2 проектировать технологические процессы сборки; составлять схемы сборки; разрабатывать технологию сборки типовых узлов; контролировать параметры точности собранных узлов; выбирать необходимые методы сборки для данных условий	1 - 5	1 - 5	1 - 5
	ПК-3.3 разработка технологических процессов сборки; разработка схем сборки; разработка технологии сборки типовых узлов; контроль параметров точности собранных узлов; выбор необходимых методов сборки для данных условий	1 - 5	1 - 5	1 - 5
ПК-5. Способен осуществлять контроль и управление технологическими процессами производства деталей машиностроения средней сложности	ПК-5.1 параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности	1 - 5	1 - 5	1 - 5
	ПК-5.2 анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	1 - 5	1 - 5	1 - 5

	<p>ПК-5.3 контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</p>	1 - 5	1 - 5	1 - 5
--	---	-------	-------	-------

### 3. Место дисциплины в структуре ООП:

Элективная дисциплина части, формируемая участниками образовательных отношений.

Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Производство и проектирование заготовок в машиностроении», «Материаловедение», «Основы технологии машиностроения».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Программирование станков с числовым программным управлением, Технология машиностроения, Автоматизация производственных процессов.

### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы					СРС	Содержание самостоятельной работы
				контактная						
				лк	пр	лаб	КЧА			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Основные понятия сборки. Методология проектирования технологических процессов сборки	4	7	2	–	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	
2.	Технология сборки разъемных и неразъемных соединений	5	7	2	1	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	
3.	Сборка изделий с базированием по плоскостям, Сборка изделий с подшипниками	5	7	2	1	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	
4.	Сборка составных валов, Сборка шатунно-поршневых групп	8	7	4	2	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	
5.	Сборка зубчатых передач, Сборка цепных передач, Сборка ременных передач.	8	7	4	2	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	
6.	Составление схемы сборки заданной сборочной единицы. Составление техпроцесса сборки заданной сборочной единицы.	8	7	4	2	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	
7	Определение норм времени для выполнения операций техпроцесса сборки.	8	7	4	2	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	
8	Размерный анализ заданной сборочной единицы по одному из методов достижения точности замыкающего звена.	8	7	4	2	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	
9	Расчет режимов работы сборочного оборудования, Расчет норм времени для выполнения сборки.	8	7	4	2	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	
10	Оформление технологической документации	6	7	2	2	–	–	2	подготовка к контрольной работе №1	

11.	Экзамен	36	5	–	–	–	0,4	1,6	Экзамен проводится в письменной и устной форме и выставляется с учетом результатов текущего контроля успеваемости
	<b>Всего 7 семестр</b>	<b>108</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	<b>16</b>		<b>0,4</b>	<b>23,6</b>	
	<i>в том числе часы практической подготовки</i>	14	5		4			10	выполнение практических работ

#### 4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
1.	Основные понятия сборки. Методология проектирования технологических процессов сборки	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Контрольная работа №1
2.	Технология сборки разъемных и неразъемных соединений	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Контрольная работа №1
3.	Сборка изделий с базированием по плоскостям, Сборка изделий с подшипниками	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Контрольная работа №1
4.	Сборка составных валов, Сборка шатунно-поршневых групп	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Контрольная работа № 2
5.	Сборка зубчатых передач, Сборка цепных передач, Сборка ременных передач.	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Контрольная работа № 2
6.	Составление схемы сборки заданной сборочной единицы. Составление техпроцесса сборки заданной сборочной единицы.	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Практическая работа № 1, 2
7.	Определение норм времени для выполнения операций техпроцесса сборки.	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Практическая работа № 3
8.	Размерный анализ заданной сборочной единицы по одному из методов достижения точности замыкающего звена.	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Практическая работа № 4
9.	Расчет режимов работы сборочного оборудования, Расчет норм времени для выполнения сбор-	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Контрольная работа № 2
10.	Оформление технологической документации	ПК-3.1, 3.2, 3.3, 5.1, 5.2, 5.3	1-5	1-5	1-5	Практическая работа № 5



#### 4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
1.	1	Основные понятия сборки. Методология проектирования технологических процессов сборки	2
2.	2	Технология сборки разъемных и неразъемных соединений	2
3.	3	Сборка изделий с базированием по плоскостям, Сборка изделий с подшипниками	2
4.	4	Сборка составных валов, Сборка шатунно-поршневых групп	4
5.	5	Сборка зубчатых передач, Сборка цепных передач, Сборка ременных передач.	4
6.	6	Составление схемы сборки заданной сборочной единицы. Составление техпроцесса сборки заданной сборочной единицы.	4
7.	7	Определение норм времени для выполнения операций техпроцесса сборки.	4
8.	8	Размерный анализ заданной сборочной единицы по одному из методов достижения точности замыкающего звена.	4
9.	9	Расчет режимов работы сборочного оборудования, Расчет норм времени для выполнения сборки.	4
10.	10	Оформление технологической документации	2
		<b>Всего 5 семестр</b>	<b>32</b>

#### 4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (час)
1.	6	ПР №1. Составление схемы сборки заданной сборочной единицы	4
2.	6	ПР №2. Составление техпроцесса сборки заданной сборочной единицы	4
3.	7	ПР №3. Определение норм времени для выполнения операций техпроцесса сборки	2
4.	8	ПР №4. Размерный анализ заданной сборочной единицы по одному из методов достижения точности замыкающего звена.	4
5	10	ПР №5. Оформление технологической документации	2
		<b>Всего 7 семестр</b>	<b>16</b>
6		Контрольная работа №1. Основные понятия сборки. Методология проектирования технологических процессов сборки	
7		Контрольная работа №2. Сборка различных изделий	
		<i>в том числе часы практической подготовки</i>	4
		<b>Всего</b>	<b>16</b>

#### 4.5. Наименование тем лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

## **5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.**

*Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:  
контрольная работа:*

1. Основные понятия сборки. Методология проектирования технологических процессов сборки.
2. Сборка различных изделий

*– защиты практических работ:*

ПР №1. Составление схемы сборки заданной сборочной единицы.

ПР №2. Составление техпроцесса сборки заданной сборочной единицы

ПР №3. Определение норм времени для выполнения операций техпроцесса сборки

ПР №4. Размерный анализ заданной сборочной единицы по одному из методов достижения точности замыкающего звена.

ПР №5. Оформление технологической документации

Примечание: Оценочные материалы (типовые варианты контрольных работ и др.) приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины – Экзамен.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) Основная литература**

1. Огаджанян О.И. Технологические процессы сборки и изготовления деталей штампов [Электронный ресурс]: методическая разработка к выполнению практических занятий и заданий по дисциплинам «Проектирование и эксплуатация штампов» и «Технология производства изделий в машиностроении»/ Огаджанян О.И.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55166>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Семенов А.Д. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов А.Д.— Электрон. текстовые данные.— Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47402>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## **б) Дополнительная литература**

1. Технологические регламенты процессов металлообработки и сборки в машиностроении: Учебное пособие /А.Г.Схиртладзе, В.П.Борискин, А.И.Пульбере, Л.А.Чупина, И.В.Чупин.-2-е изд., перераб. и доп.-Старый Оскол: ТНТ, 2008.-424с.
2. Кузьмин В.В. Математическое моделирование технологических процессов сборки и механической обработки изделий машиностроения: Учебное пособие для вузов/В.В.Кузьмин, А.Г.Схиртладзе.-М.: Высш. школа, 2008.-279с.
3. Сборка машин и механизмов: Учебное пособие для ВУЗов/ Под ред. И.К. Пичугина.- Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2000.- 332 с.: ил.
4. Суслов А.Г. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных специальностей вузов. – М.:Машиностроение, 2004. – 400 с.: ил.
5. Технология машиностроения: Учебник для студентов высших учебных заведений/ Л.В.Лебедев, В.У. Мнацацян, А.А.Погонин и др. – М.:Издательский центр «Академия», 2006. – 528 с.: ил.
6. Справочник технолога машиностроителя. В 2-х т./Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. - М.:Машиностроение, 1986.: ил.
7. Кугультинов С.Д., Ковальчук А.К., Портнов И.И. Технология обработки конструкционных материалов: Учебник для вузов. – М.:Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2006. – 672 с.: ил.
8. Маталин А.А. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». - Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1985. – 496 с.: ил.
9. Сборка машин и механизмов: Учебное пособие для вузов/ Под ред.И.К.Пичугина. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2000. – 332 с.: ил.
10. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальностей вузов/ А.А.Гусев, Е.Р.Ковальчук, И.М.Колесов и др. – М.: Машиностроения, 1986. – 480 с.: ил.

## **в) методические указания**

1. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. – 15 с. – Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg\\_po\\_sam\\_rabote.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf)
2. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 25 с. Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka\\_po\\_oformleniu\\_v3.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)
3. Методические указания к выполнению контрольной работы «Составление схемы сборки» О.В. Никитина, Воткинск: Издательство ВФ ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2019. <https://yadi.sk/i/52Y0iqLBBK3uFw>

4. Методические указания к выполнению контрольной работы «Составление технологического процесса сборки» О.В. Никитина, Воткинск: Издательство ВФ ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2019. <https://yadi.sk/i/52Y0iqLBBK3uFw>
5. Методические указания к выполнению практической работы «Составление схемы сборки» О.В. Никитина, Воткинск: Издательство ВФ ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2019. <https://yadi.sk/i/52Y0iqLBBK3uFw>
6. Методические указания к выполнению практической работы «Составление технологического процесса сборки» О.В. Никитина, Воткинск: Издательство ВФ ИжГТУ имени М. Т. Калашникова, 2019. <https://yadi.sk/i/52Y0iqLBBK3uFw>

#### г) Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Национальная электронная библиотека - <http://нэб.пф>.
3. Мировая цифровая библиотека - <http://www.wdl.org/ru/>
4. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Огаджанян О.И. Технологические процессы сборки и изготовления деталей штампов [Электронный ресурс]: методическая разработка к выполнению практических занятий и заданий по дисциплинам «Проектирование и эксплуатация штампов» и «Технология производства изделий в машиностроении»/ Огаджанян О.И.— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014.— 32 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55166>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Семенов А.Д. Лабораторный практикум по дисциплине САПР технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Семенов А.Д.— Электрон. текстовые данные.— Егорьевск: Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2015.— 271 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47402>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. BookReader. [Электронный ресурс] /Солнышкин И.П., Чижевский А.Б., Дмитриев С.И. - Технологические процессы в машиностроении — Электрон. дан. — Санкт-Петербург, Издательство СПбГТУ, 2001г. – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=635417&pg=1>, свободный — Яз. рус.
9. BookReader. [Электронный ресурс] /Черный В.В., Богущ В.А. - Технологические процессы в машиностроении (Часть II) — Электрон. дан. — Тамбов, Издательство ТГТУ, 2004г. – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=772463&pg=1>, свободный — Яз. рус.
10. Издательство "Венец" ГОУ ВПО УлГТУ. [Электронный ресурс] /Никитенко В. М., Курганова Ю. А. – Технологические процессы в машиностроении — Электрон. дан. — Ульяновск, Ульяновский государственный технический университет, 2008г. – Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2008/Nikitenko.pdf>, свободный — Загл. с экрана. — Яз. рус.

#### д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office 2016
- OpenOffice (Свободно распространяемая учебная версия.)
- Mozilla Firefox (Свободно распространяемая учебная версия.)
- Google Chrome (Свободно распространяемая учебная версия.)
- 7Zip (Свободно распространяемая учебная версия.)
- Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17
- Учебный комплект: Модуль ЧПУ. Токарная обработка V15 (приложение для КОМПАС-3D V17)
- КОМПАС-3D LT V18.1 (лицензия)

- ЭБС “IPRbooks” [www.iprbooksshop.ru](http://www.iprbooksshop.ru)
- SprutCAM (Свободно распространяемая учебная версия.)
- КОМПАС-3D LT V12 (Свободно распространяемая учебная версия.)

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

### **1. Лекционные занятия.**

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **2. Практические занятия.**

Учебные аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### **3. Лабораторные работы**

Учебные аудитории для лабораторных занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук), лабораторное оборудование.

### **4. Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова:

- научная библиотека ВФ ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. Шувалова, д.1а);

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (Читальный зал Воткинского филиала ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» (ауд. 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. Шувалова, д.1а).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования рабочей программы дисциплины (модуля) на учебный год

Рабочая программа дисциплины «Технологические процессы сборочного производства» по направлению подготовки

15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

по профилю

Технология машиностроения

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2021 – 2022	
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	

**Приложение к рабочей программе  
дисциплины (модуля)**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного федерального образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства  
по дисциплине**

**Технологические процессы сборочного производства**

направления 15.03.05 - «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»

профиль «Технология машиностроения»

Уровень бакалавриата

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 3 зачетных единицы

## 1. Оценочные средства

Оценивание формирование компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
1.	ПК-3.1 последовательность проектирования техпроцессов сборки, составные части изделий: технологические комплекты, узлы, подузлы; методы сборки типовых узлов; методы контроля сборочных единиц; операции, связанные со сборкой	31. Последовательность проектирования техпроцессов сборки 32. Составные части изделий: технологические комплекты, узлы, подузлы 33. методы сборки типовых узлов У1. проектировать технологические процессы сборки У2. составлять схемы сборки Н1. навыками разработки технологических процессов сборки Н2. навыками разработки схем сборки	Практические работы №1-5 Контрольные работы №1, 2 Экзамен
2.	ПК-3.2 проектировать технологические процессы сборки; составлять схемы сборки; разрабатывать технологию сборки типовых узлов; контролировать параметры точности собранных узлов; выбирать необходимые методы сборки для данных условий	31. Последовательность проектирования техпроцессов сборки 32. Составные части изделий: технологические комплекты, узлы, подузлы 33. методы сборки типовых узлов 34. методы контроля сборочных единиц; операции, связанные со сборкой У1. проектировать технологические процессы сборки У2. составлять схемы сборки Н1. навыками разработки технологических процессов сборки Н2. навыками разработки схем сборки	Практические работы №1-5 Контрольные работы №1, 2 Экзамен
3.	ПК-3.3 разработка технологических процессов сборки; разработка схем сборки; разработка технологии сборки типовых узлов; контроль параметров точности собранных узлов; выбор необходимых методов сборки для данных условий	33. методы сборки типовых узлов 34. методы контроля сборочных единиц; операции, связанные со сборкой У3. разрабатывать технологию сборки типовых узлов У4. контролировать параметры точности собранных узлов Н3. навыками разработки технологии сборки типовых узлов Н4. навыками контроля параметров точности собранных узлов	Практические работы №1-5 Контрольные работы №1, 2 Экзамен



№ п/п	Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
4.	ПК-5.1 параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; правила эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; виды и причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; технологические факторы, вызывающие погрешности, методы уменьшения влияния технологических факторов вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности	35. параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности У5. выбирать необходимые методы сборки для данных условий Н5. навыками выбора необходимых методов сборки для данных условий	Практические работы №1-5 Контрольные работы №1, 2 Экзамен
5.	ПК-5.2 анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности; корректировать технологическую документацию; проводить технологические эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	35. параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности У5. выбирать необходимые методы сборки для данных условий Н5. навыками выбора необходимых методов сборки для данных условий	Практические работы №1-5 Контрольные работы №1, 2 Экзамен
6.	ПК-5.3 контроль правильности эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; выявление причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности;	35. параметры и режимы технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности У5. выбирать необходимые методы сборки для данных условий Н5. навыками выбора необходимых методов сборки для данных условий	Практические работы №1-5 Контрольные работы №1, 2 Экзамен

	внесение изменений в технологические процессы и в технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; исследование технологических операций технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности		
--	---	--	--

**Наименование:** Экзамен

**Перечень вопросов для проведения экзамена (7 семестр):**

1. Классификация соединений деталей машин.
2. Точность сборки.
3. Методы расчета размерных цепей.
4. Структура процесса сборки.
5. Выбор методов обеспечения точности сборки.
6. Разработка и анализ технологической схемы сборки.
7. Выбор оборудования и средств технологического оснащения.
8. Расчет режимов работы сборочного оборудования.
9. Проверка качества сборки соединений.
10. Расчет норм времени для выполнения сборочных работ.
11. Оформление технологической документации.
12. Технология сборки разъемных соединений.
13. Технология сборки неразъемных соединений.
14. Сборка изделий с базированием по плоскостям.
15. Сборка изделий с подшипниками.
16. Сборка составных валов.
17. Сборка шатунно-поршневых групп.
18. Сборка зубчатых передач.
19. Сборка цепных передач.
20. Сборка ременных передач.

**Пример билета на экзамен**

Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
Билет к зачету №  
по дисциплине «Технология машиностроения»

1. Структура процесса сборки.
2. Расчет режимов работы сборочного оборудования.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ТМиП

Протокол № \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент

Р.М. Бакиров

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

**Наименование: контрольная работа**

**Представление в ФОС: набор вариантов заданий**

**Варианты заданий:**

**Варианты заданий для КОНТРОЛЬНЫХ работ: поиск учебных пособий по данному материалу, подготовка презентации и доклада, оформление контрольной работы**

1. Оформление технической документации.
2. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Редуктор цилиндрический».
3. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Редуктор конический».
4. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Редуктор планетарный».
5. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Насос центробежный».
6. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Насос буровой».
7. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Вертлюг буровой».
8. Расчет режимов работы и норм времени выполнения сборки цилиндрического редуктора.
9. Расчет режимов работы и норм времени выполнения сборки конического редуктора.
10. Расчет режимов работы и норм времени выполнения сборки червячного редуктора.
11. Составление схемы сборки цилиндрического редуктора.
12. Составление схемы сборки конического редуктора.
13. Составление схемы сборки червячного редуктора.
14. Составление схемы сборки «Насос центробежный».
15. Составление схемы сборки «Редуктор планетарный».
16. Составление схемы сборки «Насос буровой».
17. Составление схемы сборки «Вертлюг буровой».
18. Составление техпроцесса сборки заданного изделия.
19. Нормирование времени для выполнения операций техпроцесса сборки.
20. Расчет полей допусков при сборке по методу групповой взаимозаменяемости.
21. Расчет полей допусков при сборке по методу полной взаимозаменяемости.
22. Расчет полей допусков при сборке по методу неполной взаимозаменяемости.

**Задание 1. Тема: Введение**

Введение к контрольной работе состоит из рефератов по вариантам на темы:

1. Классификация соединений деталей машин.
2. Точность сборки.
3. Методы расчета размерных цепей.
4. Структура процесса сборки.
5. Выбор методов обеспечения точности сборки.
6. Разработка и анализ технологической схемы сборки.
7. Выбор оборудования и средств технологического оснащения.
8. Расчет режимов работы сборочного оборудования.
9. Проверка качества сборки соединений.
10. Расчет норм времени для выполнения сборочных работ.
11. Оформление технологической документации.
12. Технология сборки разъемных соединений.
13. Технология сборки неразъемных соединений.
14. Сборка изделий с базированием по плоскостям.
15. Сборка изделий с подшипниками.
16. Сборка составных валов.
17. Сборка шатунно-поршневых групп.
18. Сборка зубчатых передач.
19. Сборка цепных передач.
20. Сборка ременных передач.

Вариант	Темы для рефератов	Вариант	Темы для рефератов
1	18	18	15
2	19	19	16
3	20	20	17
4	1	21	18
5	2	22	19
6	3	23	20
7	4	24	1
8	5	25	2
9	6	26	3
10	7	27	4
11	8	28	5
12	9	29	6
13	10	30	7
14	11	31	8
15	12	32	9
16	13	33	10
17	14	34	11

**Задание 2. Тема:** Разработка и анализ технологической схемы сборки

1. Разработка и анализ технологической схемы сборки «Редуктор цилиндрический».
2. Разработка и анализ технологической схемы сборки «Редуктор червячный».
3. Разработка и анализ технологической схемы сборки «Редуктор конический».
4. Разработка и анализ технологической схемы сборки «Редуктор планетарный».
5. Разработка и анализ технологической схемы сборки «Насос центробежный».

**Задание 3. Тема:** Разработка и анализ технологического процесса сборки

1. Разработка и анализ технологического процесса сборки «Редуктор цилиндрический».
2. Разработка и анализ технологического процесса сборки «Редуктор червячный».
3. Разработка и анализ технологического процесса сборки «Редуктор конический».
4. Разработка и анализ технологического процесса сборки «Редуктор планетарный».
5. Разработка и анализ технологического процесса сборки «Насос центробежный».

**Задание 4. Тема:** Нормирование технологического процесса сборки

1. Нормирование всех переходов и операций технологического процесса сборки «Редуктор цилиндрический».
2. Нормирование всех переходов и операций технологического процесса сборки «Редуктор червячный».
3. Нормирование всех переходов и операций технологического процесса сборки «Редуктор конический».
4. Нормирование всех переходов и операций технологического процесса сборки «Редуктор планетарный».
5. Нормирование всех переходов и операций технологического процесса сборки «Насос центробежный».

**Задание 5. Тема:** Размерный анализ изделия

1. Проведение размерного анализа изделия «Редуктор цилиндрический».
2. Проведение размерного анализа изделия «Редуктор червячный».

3. Проведение размерного анализа изделия «Редуктор конический».
4. Проведение размерного анализа изделия «Редуктор планетарный».
5. Проведение размерного анализа изделия «Насос центробежный».

**Наименование: работа на практических занятиях – текущий контроль выполнения заданий.**

**Представление в ФОС: перечень заданий**

**Варианты заданий:**

**Практическая работа №1 по теме: «Составление схемы сборки заданной сборочной единицы».**

Примерные варианты заданий:

Примерные задания для ПРАКТИЧЕСКИХ работ

1. Составление схемы сборки цилиндрического редуктора.
2. Составление схемы сборки конического редуктора.
3. Составление схемы сборки червячного редуктора.
4. Составление схемы сборки «Насос центробежный».
5. Составление схемы сборки «Редуктор планетарный».
6. Составление схемы сборки «Насос буровой».
7. Составление схемы сборки «Вертлюг буровой».

**Практическая работа №2 по теме: «Составление техпроцесса сборки заданной сборочной единицы».**

Примерные вопросы для защиты:

1. Составление техпроцесса сборки цилиндрического редуктора.
2. Составление техпроцесса сборки конического редуктора.
3. Составление техпроцесса сборки червячного редуктора.
4. Составление техпроцесса сборки «Насос центробежный».
5. Составление техпроцесса сборки «Редуктор планетарный».
6. Составление техпроцесса сборки «Насос буровой».
7. Составление техпроцесса сборки «Вертлюг буровой».

**Практическая работа №3 по теме: «Определение норм времени для выполнения операций техпроцесса сборки».**

Примерные вопросы для защиты:

1. Расчет режимов работы и норм времени выполнения сборки цилиндрического редуктора.
2. Расчет режимов работы и норм времени выполнения сборки конического редуктора.
3. Расчет режимов работы и норм времени выполнения сборки червячного редуктора.

**Практическая работа №4 по теме: «Размерный анализ заданной сборочной единицы по одному из методов достижения точности замыкающего звена».**

Примерные вопросы для защиты:

1. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Редуктор цилиндрический».
2. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Редуктор конический».
3. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Редуктор планетарный».
4. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Насос центробежный».
5. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Насос буровой».
6. Проведение размерного анализа сборочной единицы «Вертлюг буровой».

7. Расчет полей допусков при сборке по методу групповой взаимозаменяемости.
8. Расчет полей допусков при сборке по методу полной взаимозаменяемости.
9. Расчет полей допусков при сборке по методу неполной взаимозаменяемости.

***Практическая работа №5 по теме: «Оформление технологической документации».***

1. Оформление технической документации техпроцесса сборки цилиндрического редуктора.
2. Оформление технической документации техпроцесса сборки конического редуктора.
3. Оформление технической документации техпроцесса сборки червячного редуктора.
4. Оформление технической документации техпроцесса сборки «Насос центробежный».
5. Оформление технической документации техпроцесса сборки «Редуктор планетарный».
6. Оформление технической документации техпроцесса сборки «Насос буровой».
7. Оформление технической документации техпроцесса сборки «Вертлюг буровой».

**Критерии оценки:**

Приведены в разделе 2

## 2. Критерии и шкалы оценивания

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
<b>6</b>	ПР №1. Составление схемы сборки заданной сборочной единицы	10	20
<b>6</b>	ПР №2. Составление техпроцесса сборки заданной сборочной единицы	5	10
<b>7</b>	ПР №3. Определение норм времени для выполнения операций техпроцесса сборки	10	20
<b>8</b>	ПР №4. Размерный анализ заданной сборочной единицы по одному из методов достижения точности замыкающего звена.	10	20
<b>10</b>	ПР №5. Оформление технологической документации	5	10
	Контрольная работа №1. Основные понятия сборки. Методология проектирования технологических процессов сборки	5	10
	Контрольная работа №2. Сборка различных изделий	5	10
	<b>Итого 7 семестр</b>	<b>50</b>	<b>100</b>

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе текущего контроля успеваемости используются следующие критерии. Минимальное количество баллов выставляется обучающемуся при выполнении всех показателей, допускаются несущественные неточности в изложении и оформлении материала.



<i>Наименование, обозначение</i>	<i>Показатели выставления минимального количества баллов</i>
Практическая работа	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.
	На защите практической работы даны правильные ответы не менее чем на 50% заданных вопросов.
Контрольная работа	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Правильно решено не менее 50% заданий.

Промежуточная аттестация по дисциплине в 7 семестре проводится в форме экзамена.

Итоговая оценка на экзамене по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	50-59

Если сумма набранных баллов менее 50 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Если сумма баллов составляет от 50 до 59 баллов, обучающийся допускается до экзамена.

Билет к экзамену включает 2 теоретических вопроса.

Промежуточная аттестация проводится в форме письменной работы. Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять их на практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программой, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой,
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного