

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.06  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИИ СБОРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)  
15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

направленность (профиль)/специализация  
**ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	32	32
Лабораторные		
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	64,35	64,35
Самостоятельная работа	116	116
Контроль	36,65	36,65
<b>Итого</b>	<b>216</b>	<b>216</b>

Рабочую программу составил:

Доцент, доцент, к.т.н. Расторгуев Д.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

---

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 31 » августа **2024** г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры / департамента / центра  
«Оборудование и технологии машиностроительного производства»

---

(протокол заседания № 1 от «30» августа 2019 г.).

## Технологии сборочного производства

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель – сформировать представление о проектировании технологических процессов сборки машин требуемого качества.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – технология конструкционных материалов, основы технологии машиностроения, технология машиностроения.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины – инженерно-исследовательские работы в технологии машиностроения, выпускная квалификационная работа.

### 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
способность проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты, описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций (ПК-13)	-	Знать: – основные технологические документы, стандарты, требования по проектированию сборочных технологических процессов.
		Уметь: – нормировать технологические сборочные операции; – выбирать средства технологического оснащения. – оформлять документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации по сборочным процессам.
		Владеть: – методами разработки и составления документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации по сборочным процессам..
– способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий	-	Знать: – методы управления точностью сборки; – особенности организации проектирования технологических сборочных процессов в разных типах производства.
	-	Уметь: – проектировать технологические операции;

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации (ПК-16)		<ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать средства технологического оснащения.</li> <li>– проектировать технологические процессы изготовления сборки для различных типов производства;</li> <li>– пользоваться различными методиками оценки точности обработки.</li> </ul>
	-	Владеть: – методами выбора режимов, способов сборки, оборудования и средств технологического оснащения механической обработки и сборки изделий.
способность выполнять работы по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительных производств (ПК-21)		Знать:– методы управления точностью; – основные показатели качества и технологичности; – современные методы технологического воздействия.
		Уметь: – подготавливать исходные данные для проектирования технологических процессов; – рассчитывать технологические режимы различными методами.
	-	Владеть: – навыками работы с технологической и конструкторской документацией; – методами обеспечения точности при сборке.

#### 4. Структура и содержание дисциплины Технологии сборочных процессов

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Разработка технологических процессов сборки в условиях разных типов производства	Лек.	Тема 1.1. Алгоритм проектирования технологических процессов сборки. Технологическая схема сборки.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 1.1. Алгоритм проектирования технологических процессов сборки. Технологическая схема сборки.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема 1.2. Организационные формы сборки Технологическое оснащение сборочных операций. Разработка сборочных операций. Синхронизация операций при поточной форме сборки.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 1.2. Организационные формы сборки Технологическое оснащение сборочных операций. Разработка сборочных операций. Синхронизация операций при поточной форме сборки.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема 1.3. Транспортное оснащение сборочных операций. Базирование при сборке.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 1.3. Транспортное оснащение сборочных операций. Базирование при сборке.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема 1.4. Разработка сборочных операций. Синхронизация операций при поточной форме сборки.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 1.4. Разработка сборочных операций. Синхронизация операций при поточной форме сборки.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Пр.	Практическая работа №1 Разработка технологической схемы сборки изделия	9	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №1

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	СР	Практическая работа №1 Разработка технологической схемы сборки изделия	9	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №1
	Пр.	Практическая работа №2. Разработка технологического маршрута сборки изделия	9	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №2
	СР	Практическая работа №2. Разработка технологического маршрута сборки изделия	9	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №2
	Пр.	Практическая работа №3 3 Выбор средств технологического оснащения.	9	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №3
	СР	Практическая работа №3 Выбор средств технологического оснащения.	9	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №3
	Пр.	Практическая работа №4 Нормирование операций	9	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №4
	СР	Практическая работа №4 Нормирование операций	9	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №4
	Пр.	Практическая работа №5 Синхронизация операций сборки по такту выпуска	9	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №5
	СР	Практическая работа №5 Синхронизация операций сборки по такту выпуска	9	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №5
	Пр.	Практическая работа №6. Разработка технологических операций (резьбовые соединения)	9	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №6
	СР	Практическая работа №6. Разработка технологических операций (резьбовые соединения)	9	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №6

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Методы обеспечения точности при сборке	Пр.	Практическая работа №7 Разработка технологических операций (прессовые соединения)	9	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №7
	СР	Практическая работа №7. Разработка технологических операций (прессовые соединения)	9	3	-	-	Отчет о выполнении практической работы №7
	Лек.	Тема 2.1. Обеспечение точности сборки. Размерные связи при изготовлении машины..	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 2.1. Обеспечение точности сборки. Размерные связи при изготовлении машины..	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек	Тема 2.2. Уравнения сборочных размерных цепей	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 2.2. Уравнения сборочных размерных цепей	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек	Тема 2.3. Методы обеспечения точности в сборочных технологических процессах в массовом производстве.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 2.3. Методы обеспечения точности в сборочных технологических процессах в массовом производстве.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек	Тема 2.4. Методы обеспечения точности в сборочных технологических процессах в серийном производстве	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 2.4. Методы обеспечения точности в сборочных технологических процессах в серийном производстве	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Пр.	Практическая работа №8. Построение уравнений сборочных размерных цепей.	9	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №8
	Ср	Практическая работа №8. Построение уравнений сборочных размерных цепей.	9	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №8

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Практическая работа №9. Определение поля рассеяния замыкающего звена. Выбор метода обеспечения точности и расчёт	9	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №9
	СР	Практическая работа №9. Определение поля рассеяния замыкающего звена. Выбор метода обеспечения точности и расчёт	9	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №9
Модуль 3. Типовые методы сборки	Лек.	Тема 3.1. Технология сборки неподвижных разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 3.1. Технология сборки неподвижных разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема .3.2. Технология сборки неподвижных разъёмных соединений: шлицевых, штифтовых.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема .3.2. Технология сборки неподвижных разъёмных соединений: шлицевых, штифтовых.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема 3.3. Технология сборки неразъёмных соединений: с гарантированным натягом (прессовые и тепловые), клёпанные, развальцовкой.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 3.3. Технология сборки неразъёмных соединений: с гарантированным натягом (прессовые и тепловые), клёпанные, развальцовкой.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема 3.4. Технологическое оборудование, оснастка сборки неразъёмных соединений.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 3.4. Технологическое оборудование, оснастка сборки неразъёмных соединений.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема .3.5. Выбор режимов выполнения соединений. Методы контроля качества	9	2	-	-	Вопросы к экзамену



Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		соединений.					
	СР	Тема 3.5. Выбор режимов выполнения соединений. Методы контроля качества соединений.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема 3.6. Технология сборки узлов с подшипниками скольжения, качения, зубчатых и червячных передач	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 3.6. Технология сборки узлов с подшипниками скольжения, качения, зубчатых и червячных передач	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема 3.7. Технологические приёмы, методы контроля точности узлов.	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 3.7. Технологические приёмы, методы контроля точности узлов.	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Лек.	Тема 3.8. Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки изделий	9	2	-	-	Вопросы к экзамену
	СР	Тема 3.8. Общие положения и подходы к автоматизации процесса сборки изделий	9	3	-	-	Вопросы к экзамену
	Пр.	Практическая работа №10 Разработка дополнительных операций(пригоночные, демонтаж, подготовка к сборке)	4	1	-	-	Отчет о выполнении практической работы №5
	СР	Практическая работа №10 Разработка дополнительных операций(пригоночные, демонтаж, подготовка к сборке)	9	14	-	-	Отчет о выполнении практической работы №5
	Пр.	Практическая работа №11. Условия применения автоматической сборки	4	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №6
	СР.	Практическая работа №11. Условия применения автоматической сборки	4	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №6

Модуль	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр.	Практическая работа № 12 Разработка и применение загрузочных устройств.	4	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №12
	СР.	Практическая работа №. 12 Разработка и применение загрузочных устройств.	4	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №12
	Пр.	Практическая работа № 13 Разработка и применение базирующих устройств.	4	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №13
	СР.	Практическая работа №. 13 Разработка и применение базирующих устройств.	4	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №13
	Пр.	Практическая работа № 14 Разработка и применение сборочного станка.	4	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №14
	СР.	Практическая работа №. 14 Разработка и применение сборочного станка.	4	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №14
	Пр.	Практическая работа № 15 Разработка и применение сборочной линии.	4	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №15
	СР.	Практическая работа №. 15 Разработка и применение сборочной линии.	4	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №15
	Пр.	Практическая работа № 16 Разработка и применение сборочного робота.	4	2	-	-	Отчет о выполнении практической работы №16
	СР.	Практическая работа №. 16 Разработка и применение сборочного робота.	4	4	-	-	Отчет о выполнении практической работы №16
	ПА			0,35	-	-	
	Контроль			36,65	-	-	

<b>Модуль</b>	<b>Вид учебной работы</b>	<b>Наименование тем занятий (учебной работы)</b>	<b>Семестр</b>	<b>Объем, ч.</b>	<b>Баллы</b>	<b>Интерактив, ч.</b>	<b>Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)</b>
<b>Итого:</b>				<b>216</b>			

## **5. Образовательные технологии**

Для эффективного изучения дисциплины и реализации компетентностного подхода, предусмотрено традиционная форма обучения (лекции, практические работы, самостоятельная работа).

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

1. Белов П. С. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: пособие по выполнению курсовой работы / П. С. Белов, А. Е. Афанасьев ; Егорьевский технол. ин-т (филиал) Московского гос. технол. ун-та «СТАНКИН». - Егорьевск : ЕТИ МГТУ "СТАНКИН", 2015. - 116 с. - ISBN 978-5-904330-11-8.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-13	Практическая работа №1-7
7	ПК-16	Практическая работа №8-10
7	ПК-21	Практическая работа №11-16

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. \_ Практические работы \_\_\_\_\_ (наименование оценочного средства)

**Практическая работа 1:** Разработка технологической схемы сборки изделия.

**Цель занятия:** Изучить организацию технологических процессов сборки.

#### **2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2.Получить задание (сборочный чертеж по вариантам) и на его основе разработать схему сборки.

2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

#### **3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**

**Формы для оформления практического задания**

**Вариант задания № \_\_\_\_\_**

**Схема сборки.**

**Вывод:....**

#### **4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 2:** Разработка технологического маршрута сборки изделия.

**Цель занятия:** Изучить организацию технологических процессов сборки. Выполнить анализ технологичности изделия.

#### **2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2.Провести анализ технологичности. Разработать технологический маршрут.

2.4. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

#### **3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**

**Формы для оформления практического задания**

**Вариант задания № \_\_\_\_\_**

**Схема сборки.**

Таблица 1.

Анализ технологичности.

Наименование показателя	Характеристика
-------------------------	----------------

Общие требования к технологичности конструкции	
Требования к конструкции с учетом типа производства	
Требования к конструкторской документации	

**Вывод:....**

Таблица 2.

Технологический маршрут сборки.

Этап	Содержание
..	

#### **4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

#### **Практическая работа 3: Выбор средств технологического оснащения.**

**Цель занятия:** Изучить и выбрать средства технологического оснащения для всех сборочных операций и переходов.

##### **2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.
- 2.2. По данным работы №1 по вариантам провести выбор средств технологического оснащения.
- 2.3. Оформить отчет о практической работе согласно предлагаемой Форме и защитить ее у преподавателя.

##### **3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания** **Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

Средства технологического оснащения.

Операция, переход	Оборудование	Приспособление	Контрольные средства	Инструмент

**Вывод:....**

#### **4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

#### **Практическая работа 4: Нормирование операций сборки.**

**Цель занятия:** Изучить методы нормирования с учетом типа производства.

##### **2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.
- 2.2. По результатам работы 1-2 выполнить нормирование.

2.3. Оформить отчет о практической работе с эскизом заготовки и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**

**Формы для оформления практического задания**

**Вариант задания № \_\_\_\_\_**

Таблица 1.

Нормы времени.

Операция	Коэффициент загрузки	Штучное время

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 5: Синхронизация операций сборки по такту выпуска.**

**Цель занятия:** Изучить методы синхронизации.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. По результатам работы 1-2 выполнить синхронизацию норм времени для обеспечения оптимальной загрузки.

2.3. Оформить отчет о практической работе с эскизом заготовки и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**

**Формы для оформления практического задания**

**Вариант задания № \_\_\_\_\_**

Таблица 1.

Нормы времени.

Операция	Коэффициент загрузки исходный/после синхронизации	Штучное время

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 6: Разработка технологических операций (резьбовые соединения)**

**Цель занятия:** Изучить методы и провести расчет технологических параметров с учетом методов сборки.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по практической №1-2 (по вариантам) провести расчет рациональных и оптимальных технологических режимов.

2.3. Оформить отчет о практической работе с чертежом заготовки и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**  
**Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

Расчет технологических режимов.

Операция	Технологические режимы

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 7:** Разработка технологических операций (прессовые соединения)

**Цель занятия:** Изучить методы и провести расчет технологических параметров с учетом методов сборки.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по практической №1-2 (по вариантам) провести расчет рациональных и оптимальных технологических режимов.

2.3. Оформить отчет о практической работе с чертежом заготовки и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**  
**Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

Расчет технологических режимов.

Операция	Технологические режимы

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 8:** Построение уравнений сборочных размерных цепей.

**Цель занятия:** Провести расчет сборочной размерной цепи.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.



2.2. Для данных по практической №1 (по вариантам) рассчитать сборочную размерную цепь.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**  
**Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

Расчет сборочной цепи.

№	Обозначение размера	Значение размера	Допуски

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 9:** Определение поля рассеяния замыкающего звена. Выбор и расчёт метода обеспечения точности.

**Цель занятия:** Изучить методы обеспечения точности при сборке.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по практической №1 (по вариантам) выбрать метод обеспечения точности.

2.3. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**  
**Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

Расчет сборочной цепи.

№	Обозначение размера	Значение размера	Допуски

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 10:** Разработка дополнительных операций(пригоночные, демонтаж, подготовка к сборке)

**Цель занятия:** Изучить дополнительные работы при сборке.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2. 1.Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по практической №1 (по вариантам) выбрать необходимые дополнительные операции.

2.3. Выбрать оборудование, оснащение, режимы.

2.4. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**  
**Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

Техпроцесс сборки.

№	Описание операции	Оснащение	Режимы

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 11: Условия применения автоматической сборки**

**Цель занятия:** Изучить условия применения и обеспечения автоматической сборки.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2.1. Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по практической №1 (по вариантам) выбрать необходимые автоматизирующие средства и оборудование.

2.3. Выбрать режимы.

2.4. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**

**Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

Техпроцесс сборки.

№	Описание операции	Оснащение	Режимы

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 12: Разработка и применение загрузочных устройств.**

**Цель занятия:** Изучить загрузочные средства при сборке.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2.1. Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по практической №1 (по вариантам) выбрать необходимые загрузочные средства и оборудование.

2.3. Выбрать режимы работы.

2.4. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**

**Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

## Техпроцесс сборки.

№	Описание операции	Оснащение	Режимы

**Вывод:....****4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
  - оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.
- Разработка и применение грузозахватных устройств.

**Практическая работа 13:** Разработка и применение базисных устройств.**Цель занятия:** Изучить базисные средства при сборке.**2. Алгоритм выполнения практического задания**

- 2.1. Изучить теоретический материал.
- 2.2. Для данных по практической №1 (по вариантам) выбрать необходимые базисные средства.
- 2.3. Выбрать режимы работы.
- 2.4. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания****Формы для оформления практического задания****Вариант задания № \_\_\_\_\_**

Таблица 1.

## Техпроцесс сборки.

№	Описание операции	Оснащение	Режимы

**Вывод:....****4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.
- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 14:** Разработка и применение сборочного станка.

**Цель занятия:** Изучить сборочные станки.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2.1. Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по практической №1 (по вариантам) выбрать подходящий сборочный станок.

2.3. Выбрать режимы работы.

2.4. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**

**Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

Техпроцесс сборки.

№	Описание операции	Оснащение	Режимы

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 15:** Разработка и применение сборочной линии.

**Цель занятия:** Изучить сборочные линии.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2.1. Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по практической №1 (по вариантам) выбрать подходящую сборочную линию.

2.3. Выбрать режимы работы.

2.4. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**

**Формы для оформления практического задания**

Вариант задания № \_\_\_\_\_

Таблица 1.

Техпроцесс сборки.

№	Описание операции	Оснащение	Режимы

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Практическая работа 16:** Разработка и применение сборочного робота.

**Цель занятия:** Изучить сборочные станки.

**2. Алгоритм выполнения практического задания**

2.1. Изучить теоретический материал.

2.2. Для данных по практической №1 (по вариантам) выбрать подходящий сборочный робот.

2.3. Выбрать режимы работы.

2.4. Оформить отчет о практической работе и защитить ее у преподавателя.

**3. Ожидаемый (е) результат (ы) - заполнение форм практического задания**  
**Формы для оформления практического задания**

**Вариант задания № \_\_\_\_\_**

Таблица 1.

Техпроцесс сборки.

№	Описание операции	Оснащение	Режимы

**Вывод:....**

**4. Критерии оценки:**

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно оформлены формы по практическому заданию.

- оценка «не зачтено» неправильно оформлены формы по практическому заданию.

**Тестовые вопросы:**

Задание №1	
Качество резьбовых соединений определяется	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	параллельностью торца болта и бобышки под него
2)	перпендикулярностью торца болта и бобышки под него
3)	несимметричностью оси болта и бобышки под него
4)	несоосностью болта и отверстия под него
Задание №2	
Доля резьбовых соединений от общего количества соединений	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	10–20 %
2)	20–30 %
3)	30–40 %
4)	40–50 %
Задание №3	
Что является основной причиной обрывов болтов в тяжело нагруженных соединениях?	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	Перекося гайки
2)	Неправильная затяжка гайки
3)	Недостаточная точность резьбы
4)	Отсутствие контроля
Задание №4	

Перпендикулярность шпильки при сборке обеспечивает	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	сверление отверстия под резьбу по кондуктору
2)	выравнивание деталей
3)	фиксация деталей стробцинами
4)	автоматизация сборки
<b>Задание №5</b>	
Прочность прессового соединения определяется	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	силами сцепления на контактных поверхностях
2)	надежностью передачи момента
3)	надежностью передачи осевого усилия
4)	герметичностью
<b>Задание №6</b>	
Каким образом затягивают многоболтовые соединения, расположенные по окружности?	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	Сначала в середине, затем по краям
2)	Сначала по краям, затем в середине
3)	Произвольно
4)	Крест-накрест
<b>Задание №7</b>	
Каким образом затягивают многоболтовые соединения?	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	Сначала в середине, затем по краям
2)	Сначала по краям, затем в середине
3)	Произвольно
4)	По порядку в одну сторону
<b>Задание №8</b>	
Для стопорения винтов из мягких материалов используют	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	шплинты
2)	зубчатые гайки
3)	накернивание
4)	пружину
<b>Задание №9</b>	
Для стопорения винтов в глухих отверстиях используют	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	шплинты
2)	зубчатые гайки
3)	накернивание
4)	пружину

Задание №10	
В прессовых соединениях охватывающая деталь имеет	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	диаметр, равный диаметру охватываемому
2)	диаметр больше диаметра охватываемого
3)	диаметр меньше диаметра охватываемого
4)	произвольный диаметр относительно охватываемого
Задание №11	
Что является критерием годности прессового соединения?	
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:	
1)	Прочность соединения при наименьшем натяге
2)	Отсутствие разрушения соединения при наибольшем натяге
3)	Прочность соединения при наибольшем натяге
4)	Отсутствие разрушения соединения при наименьшем натяге
Задание №12	
Какой натяг считается действительным?	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	По чертежу
2)	Измеренный
3)	После запрессовки
4)	Максимальный
Задание №13	
Транспортирование выполняется при помощи	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	подвесного конвейера с адресованием
2)	ручной электро-пневмошлифовальной машины
3)	механизированной моечной установки с сушильными камерами
4)	гибочной установки
Задание №14	
Какой натяг считается измеренным?	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	Разность номинальных диаметров втулки и вала
2)	Разность фактических диаметров втулки и вала
3)	После запрессовки
4)	До запрессовки
Задание №15	
После установки зазор между шариками подшипника и дорожками качения	
Выберите один из 4 вариантов ответа:	
1)	остается таким же
2)	увеличивается

3)	уменьшается
4)	изменяется произвольно

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр \_\_\_\_7\_\_\_\_

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Алгоритм проектирования ТП сборки.
2	Организационные формы сборки.
3	Технологическая схема сборки.
4	Разработка технологических операций.
5	Синхронизация операций при поточной форме сборки.
6	Служебное назначение корпусных деталей машин.
7	Классификация поверхностей деталей по функциональному назначению.
8	Нормируемые показатели качества этих деталей машин.
9	Уравнения сборочных размерных цепей: основное (номиналов) и погрешностей.
10	Методы расчета сборочных размерных цепей.
11	Определение припусков и операционных размеров расчетно-аналитическим методом при обработке отверстия корпусных деталей.
12	Выбор компоновки станка, выбор переходов, расчет режимов резания и норм времени.
13	Проектирование агрегатной операции.
14	Технически обоснованная норма времени на выполнение операции.
15	Структура штучного времени, штучно-калькуляционного времени.
16	Особенности расчета штучного времени для массового производства.
17	Прогрессивные структуры операций массового производства.
18	Структура штучного времени.
19	Синхронизация операций по такту выпуска.
20	Технологическое оснащение сборочных операций.
21	Размерные цепи (РЦ) при сборке.
22	Виды цепей. Звенья РЦ. Прямая и обратная задачи.
23	Методы обеспечения точности в сборочных технологических процессах.
24	Технологическое оборудование, оснастка. Методы контроля качества.
25	Неподвижные разъемные соединения. Неразъемные соединения.
26	Технология сборки типовых соединений и их контроль.
27	Типовой ТП изготовления корпуса в массовом производстве.
28	Технология сборки типовых узлов и механизмов (узлов с подшипниками скольжения).
29	Технология сборки типовых узлов и механизмов (узлов с подшипниками качения).
30	Технология сборки типовых узлов и механизмов (зубчатых передач).
31	Технология сборки типовых узлов и механизмов (червячных передач).
32	Особенности сборки на операциях в массовом производстве.
33	Особенности сборки на операциях в серийном производстве.
34	Разработка группового сборочного ТП.
35	Особенности обработки на автоматизированных операциях в массовом



	производстве.
36	Методы обеспечения точности в массовом производстве.
37	Расчет резьбовых операций.
38	Управление точностью сборки.
39	Управление точностью обработки в единичном производстве.
40	Управление точностью обработки (адаптивное управление точностью обработки).
41	Проектирование технологической наладки на токарную автоматную операцию.
42	Особенности применения станков с ЧПУ. Требования к заготовкам.
43	Системы координат станков с ЧПУ.
44	Повышение эффективности технологических процессов в массовом производстве.
45	Проектирование технологических операций на станках с ЧПУ.
46	Проектирование операций на многошпидельных автоматах и полуавтоматах.
47	Системы инструментального обеспечения станков с ЧПУ.
48	Сборка штифтовых соединений.
49	Сборка резьбовых соединений.
50	Сборка вальцовочных соединений.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Защита отчетов о выполнении практических №1-16	Выполнение практических работ при наличии отчетов о проделанной работе в рекомендуемой форме.	Работы оцениваются по бинарной системе (отработана / не отработана). Критерии оценки: <ul style="list-style-type: none"> <li>полнота и точность выполнения практических работ;</li> <li>соответствие выполненных работ выданному заданию.</li> </ul>

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки экзамена	
Экзамен	Выполнение всех предусмотренных практических работ с оценкой «отработана»	«отлично»	Полные ответы на все вопросы билета и дополнительные вопросы.
		«хорошо»	Незначительные ошибки или неуверенность в ответах.
		«удовлетворительно»	Полный ответ на один из двух поставленных вопросов и решение задачи.
		«неудовлетворительно»	Ответы на вопросы не сформулированы.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Белов П. С.	Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс]: пособие по выполнению курсовой работы / П. С. Белов, А. Е. Афанасьев ; Егорьевский технол. ин-т (филиал) Московского гос. технол. ун-та «СТАНКИН». - Егорьевск : ЕТИ МГТУ "СТАНКИН", 2015. - 116 с. - ISBN 978-5-904330-11-8.	учебно-методическое пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
2	Седых Л. В.	Технология машиностроения [Электронный ресурс] : практикум / Л. В. Седых. - Москва : МИСиС, 2015. - 73 с. - ISBN 978-5-87623-854-2.	практикум	2015	ЭБС "Лань"

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
----------	---------------------	----------------------	---	-------------	--

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
1	Безъязычный В. Ф.	Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ф. Безъязычный [и др.] ; под общ. ред. В. Ф. Безъязычного. - Москва : Машиностроение, 2013. - 600 с. : ил. - (Для вузов). - ISBN 978-5-94275-697-0.	Учебное пособие	2013	ЭБС "Лань"
2	Расторгуев Д. А.	Проектирование технологических операций [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие / Д. А. Расторгуев ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Оборудование и технологии машиностроит. пр-ва". - Тольятти : ТГУ, 2015. - 140 с. : ил. - Библиогр.: с. 55-56. - Прил. : с. 57-140. - ISBN 978-5-8259-0817-5 : 1-00.	Учебно-методическое пособие	2015	Репозиторий ТГУ

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

2. Российская государственная библиотека (РГБ), г. Москва – <http://www.rsl.ru>.

3. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2006 гг. На данный период в ЭБ уже собрано более 11 тыс. учебных материалов различных вузов России. В ЭК – более 30 тыс. описаний, а так же есть "Глоссарий" и раздел "Система новостей" по названной тематике. Это уникальный образовательный проект в русскоязычном Интернете. Полный доступ ко всем ресурсам, включая полнотекстовые материалы библиотеки, предоставляется всем пользователям в свободном режиме – <http://window.edu.ru>.

4. Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знания – <http://www.edulib.ru>

5. Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016– . – Режим доступа : [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

6. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004– . – Режим доступа : [scopus.com](http://scopus.com). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

7. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : [elibrary.ru](http://elibrary.ru). – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8. Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

9. Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : [sciencedirect.com](http://sciencedirect.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc		договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition		контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3.	КОМПАС-3D v 18 (Проектирование и конструирование в	250	контракт № 1198 от 18.11.2019, срок действия – бессрочно

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
	машиностроении)		
4.	Mirapolis Human Capital Management		лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-306)	Переносной проектор, экран, компьютерные Столы, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная, Столы ученические двухместные, ПК
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-307)	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок), стул, доска аудиторная (меловая), шкафы
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для	Стол преподавательский, Столы ученические двухместные (моноблок) , стулья, доска аудиторная (меловая), кафедра, проектор, экран, процессор, шкафы

№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Е-309)	
4	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.