

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
 федерального государственного бюджетного образовательного  
 учреждения высшего образования  
 «Ижевский государственный технический университет  
 имени М.Т.Калашникова»



М.А. Бабушкин

2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине: «Технологические процессы сборочного производства»  
 для направления: **15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение**

**машиностроительных производств**

Профиль – **Технология машиностроения**

форма обучения: **очная**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	48	48			
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	24	24			
Практические занятия (ПЗ)					
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	24	24			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	60	60			
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	60	60			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	36	Экз.- 36			
Общая трудоемкость	час	144	144		
	зач. ед.	4	4		



**АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ**

<b>Название модуля</b>		<b>Технологические процессы сборочного производства</b>				
<b>Номер</b>		<b>Академический год</b>			<b>семестр</b>	<b>7</b>
<b>кафедра</b>	<b>86 АСУ</b>	<b>Программа</b>	15.03.05– Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств Профиль – Технология машиностроения			
<b>Гарант модуля</b>	Главатских Галина Николаевна, доцент					
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> научить студентов методу проектирования технологических процессов сборки изделий машиностроения, обеспечивающих высокую производительность, качество и экономичность.</p> <p><b>Задачи:</b> Формирование системы представлений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- о закономерностях и связях объектов сборки;</li> <li>- принципах построения технологии сборки;</li> <li>- методах достижения требуемой точности соединений;</li> <li>- структурной и параметрической оптимизации;</li> <li>- формах организации сборочных работ;</li> <li>- методах сборки соединений деталей;</li> <li>- средствах механизации и автоматизации сборочных работ.</li> </ul> <p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основ взаимодействия деталей машин;</li> <li>- технологии и оснащение сборочного производства;</li> <li>- основных этапов подготовки производства;</li> <li>- особенностей применения методов обработки типовых деталей машин и приборов;</li> <li>- основных направлений проектирования и расчета соединений;</li> <li>- современных методов контроля качества и диагностики производственных объектов.</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение разбираться в технической и технологической документации;</li> <li>- решать типовые задачи проектирования и расчета соединений, соответствующие его квалификации и производственной деятельности.</li> </ul> <p><b>Навыки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владение навыками проведения основных методов сборочных работ;</li> <li>- владение навыками управления технологическим процессом сборки.</li> </ul> <p><b>Лекции (основные темы):</b> Связи и принципы организации технологии производства машин. Алгебра сборки машин. Основы разработки технологических процессов. Методы достижения точности замыкающего звена. Технология и оптимизация процессов сборки. Прогрессивные организационно-технологические мероприятия в сборочном производстве. Сборка типовых соединений.</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> Изучение конструкции редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами. Проектирование технологического процесса сборки Изучение конструкции червячного редуктора</p>					
<b>Основная литература</b>	<p>1. Черный В.В., Богущ В.А. Технологический процесс сборки узлов машин и аппаратов. Методические указания. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2004. - 24 с. <a href="http://window.edu.ru/resource/931/21931">http://window.edu.ru/resource/931/21931</a></p> <p>2. Ванин В.А., Преображенский А.Н., Фидаров В.Х. Проектирование технологических процессов механической обработки и сборки: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2005. - 172 с. <a href="http://window.edu.ru/resource/983/37983">http://window.edu.ru/resource/983/37983</a></p> <p>3. Троицкий Д.И. Сборки в КОМПАС-3D: Методические указания для выполнения лабораторных работ. - Тула: ТулГУ, 2009. - 18 с. <a href="http://window.edu.ru/resource/462/62462">http://window.edu.ru/resource/462/62462</a>.</p>					
<b>Технические средства</b>	Проекционная аппаратура для презентации лекций и демонстрации иллюстративных материалов. Металлорежущие станки, инструменты, средства измерений, демонстрационные модели, детали, установки. Компьютеры, оснащенные системами «Компас-3D», MathCAD.					
<b>Компетенции</b>	<b>Приобретаются студентами при освоении модуля</b>					
<b>Профессиональные</b>	ОПК-1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда; ПК-4 способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа; ПК-17 способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции					
<b>Зачетных единиц</b>	<b>4</b>	<b>Форма прове-дения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>
		<b>Всего часов</b>	24	-	24	60
<b>Виды контроля</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета модуля</b>	Получение оценки 3,4,5	<b>Форма провед-ния самостоя-ельной работы</b>	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, к экзамену
<b>формы</b>	экзамен.	-				
<b>Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля</b>	Детали машин; Материаловедение; - Нормирование точности; Основы технологии машиностроения; Технология машиностроения					

### **1.Цели и задачи дисциплины:**

**Цель** преподавания дисциплины – научить студентов методу проектирования технологических процессов сборки изделий машиностроения, обеспечивающих высокую производительность, качество и экономичность.

**Задачи** изучения дисциплины:

Формирование системы представлений:

- о закономерностях и связях объектов сборки;
- принципах построения технологии сборки;
- методах достижения требуемой точности соединений;
- структурной и параметрической оптимизации;
- формах организации сборочных работ;
- методах сборки соединений деталей;
- средствах механизации и автоматизации сборочных работ.

**В результате изучения дисциплины студент должен иметь:**

**Знания:**

- основ взаимодействия деталей машин;
- технологии и оснащение сборочного производства;
- основных этапов подготовки производства;
- особенностей применения методов обработки типовых деталей машин и приборов;
- основных направлений проектирования и расчета соединений;
- современных методов контроля качества и диагностики производственных объектов

**Умения:**

- умение разбираться в технической и технологической документации;
- решать типовые задачи проектирования и расчета соединений, соответствующие его квалификации и производственной деятельности.

**Навыки:**

- владение навыками проведения основных методов сборочных работ;
- владение навыками управления технологическим процессом сборки.

### **2.Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Технологические процессы сборочного производства» в учебном плане находится в вариативной части Б1.В.ДВ. для бакалавра по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», по профилю подготовки «Технология машиностроения». В преподавании его используются знания из курса «Детали машин», «Материаловедение», «Нормирование точности», «Основы технологии машиностроения», «Технология машиностроения». Приобретенные студентами в процессе изучения знания и умения будут востребованы при изучении других технологических дисциплин, прохождения преддипломной практики, а также в будущей профессиональной деятельности бакалавров технологического образования.

**Для изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- Основы взаимодействия деталей машин;
- технологии и оснащение сборочного производства;

- основные этапы подготовки производства;
- особенности применения методов обработки типовых деталей машин и приборов;
- основные направления проектирования и расчета соединений;
- современные методы контроля качества и диагностики производственных объектов.

**Уметь:**

- разбираться в технической и технологической документации;
- решать типовые задачи проектирования и расчета соединений, соответствующие его квалификации и производственной деятельности.
- обеспечивать точность сборки.

**владеть:**

- навыками проведения основных методов сборочных работ;
- навыками управления технологическим процессом сборки.
- навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

**Изучение дисциплины требует знание таких дисциплин как:**

- Детали машин;
- Материаловедение;
- Нормирование точности;
- Основы технологии машиностроения;
- Технология машиностроения.

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

**3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины**

<i>№ п/п</i>	<i>Знания</i>
1	основ взаимодействия деталей машин;
2	технологии и оснащению сборочного производства;
3	основных этапов подготовки производства;
4	особенностей применения методов обработки типовых деталей машин и приборов;
5	основных направлений проектирования и расчета соединений;
6	современных методов контроля качества и диагностики производственных объектов.

**3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины**

<i>№ п/п</i>	<i>Умения</i>
1	разбираться в технической и технологической документации;
2	решать типовые задачи проектирования и расчета соединений, соответствующие его квалификации и производственной деятельности.

**3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины**

<i>№ п/п</i>	<i>Навыки</i>
1	проведения основных методов сборочных работ;
2	управления технологическим процессом сборки.

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОПК-1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;	3,4,5,6	1,2	1,2
ПК-4 способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа;	1,2,3,4,5,6	1,2	1,2
ПК-17 способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции.	1,2,3,4,5,6	1,2	1,2

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самост. работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1.	Цели и задачи дисциплины.	7	1	2		2	5	
2.	Машина как объект технологии и организации механосборочного производства.	7			-			Устный опрос
3.	Связи и принципы организации технологии производства машин.	7		2		2	5	Устный опрос
4.	Содержание связей организации и технологии сборки	7		2	-	2	5	Лаб. работа № 1
5.	Производственные и технологические процессы.	7	2	2		2	5	Лаб. работа № 2
6.	Алгебра сборки машин.	7	3 4 5	2		2	5	Устный опрос
7.	Основы разработки технологических процессов. Организационная структура технологических процессов и операций.	7	6 7	2		2	5	Устный опрос 1-я аттестация (8-ая неделя)
8.	Методы достижения точности замыкающего звена.	7	8	2	-	2	5	Устный опрос по теоретическому материалу
9.	Достижение точности при сборке машин с использованием методов	7	9	2	-	2	5	Устный опрос

	компенсации.							
10.	Технология и оптимизация процессов сборки. Построение технологических процессов сборки.	7	10	2	-	2	5	Устный опрос 2-я аттестация
11.	Прогрессивные организационно-технологические мероприятия в сборочном производстве.	7	11	2	-	2	5	Устный опрос 3-я зачетная единица
12.	Практика технологии сборки машин и механизмов.	7	12 13	2		2	5	Устный опрос Лаб. работа № 3
13.	Сборка типовых соединений	7	14 15 16	2		2	5	Устный опрос
14.	Подготовка к экзамену		17					Экзамен
	Всего			24		24	60	

#### 4.2. Содержание разделов курса

п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Цели и задачи дисциплины.	1	1	1
2	Машина как объект технологии и организации механосборочного производства.	1, 2	1, 2	1,2
3	Связи и принципы организации технологии производства машин.	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2
4	Содержание связей организации и технологии сборки	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2
5	Производственные и технологические процессы. Общее понятие о процессе. Производственный и технологический процессы. Производственный цикл. Виды движения деталей одной партии. Некоторые особенности видов движения сборочных единиц по операциям и переходам..	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2
6	Алгебра сборки машин. Теоретические предпосылки. Алгебра сборки машин. Количество переборов при определении последовательности сборки. Организационно-технологические формы сборки машин	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2
7	Основы разработки технологических процессов. Организационная структура технологических процессов и операций. Классификация технологических процессов в зависимости от типа производства. Общая основа для построения технологии изготовления изделий. Основа для построения технологии изготовления изделий. Основные этапы разработки технологических процессов. Отработка изделия на технологичность. Производственная технологичность конструкции изделий. Экспериментальный метод оценки трудоемкости, себестоимости и коэффициентов влияния. Установка изделий, базы и базирование.	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2
8	Метод достижения точности замыкающего звена. О размерном анализе сборочных единиц. Выбор метода точности	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2

	закрывающего звена. Размерный анализ сборочных единиц.			
9	Достижение точности при сборке машин с использованием методов компенсации. Компенсация при жестких размерных связях. Компенсация при сборке машин с использованием свойств материалов. Перспективные методы. Общая закономерность изменения точности исполнительных поверхностей механизмов.	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2
0	Технология и оптимизация процессов сборки. Построение технологических процессов сборки. Общие положения о проектировании технологических процессов сборки. Методика разработки технологии сборки машин. Проектирование технологии оптимальных вариантов сборки	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2
11	Прогрессивные организационно-технологические мероприятия в сборочном производстве. Метод групповой обработки и сборки деталей. Островная сборка. Модульная технология. Отверточная технология. Атомарный Ассемблер	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2
12.	Практика технологии сборки машин и механизмов. Последовательность разработки технологии сборки редукторов. Разработка технологии сборочной единицы «Промежуточный вал -11 редуктора ЦЗНШ-450-28. Разработка технологии сборки выходного вала. Технологические схемы сборки механизмов. Способы определения неуравновешенности.	1,2, 3, 4,5,6	1, 2	1,2
13.	Сборка типовых соединений	1,2, 3, 4,5,6	1,2	1,2

**4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах**  
Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Темы и содержание лабораторных работ

№/№	Наименование тем лабораторных работ	Количество часов
1	Изучение конструкции редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами.	8
2	Проектирование технологического процесса сборки	8
3	Изучение конструкции червячного редуктора	8
	Всего	24

#### 5. Содержание самостоятельной работы студентов.

№ раздела дисциплины	Наименование тем	количество часов
1,2,3	Связи и принципы организации технологии производства машин.	10
4	Содержание связей организации и технологии сборки	5
5	Производственные и технологические процессы.	5

6	Общее понятие о процессе. Производственный и технологический процессы. Производственный цикл. Виды движения деталей одной партии. Некоторые особенности видов движения сборочных единиц по операциям и переходам..	5
7	Алгебра сборки машин. Теоретические предпосылки. Алгебра сборки машин. Количество переборов при определении последовательности сборки. Организационно-технологические формы сборки машин	5
8	Основы разработки технологических процессов. Организационная структура технологических процессов и операций. Классификация технологических процессов в зависимости от типа производства. Общая основа для построения технологии изготовления изделий. Основа для построения технологии изготовления изделий. Основные этапы разработки технологических процессов. Отработка изделия на технологичность. Производственная технологичность конструкции изделий. Экспериментальный метод оценки трудоемкости, себестоимости и коэффициентов влияния. Установка изделий, базы и базирование.	5
9	Метод достижения точности замыкающего звена. О размерном анализе сборочных единиц. Выбор метода точности замыкающего звена. Размерный анализ сборочных единиц.	5
10	Достижение точности при сборке машин с использованием методов компенсации. Компенсация при жестких размерных связях. Компенсация при сборке машин с использованием свойств материалов. Перспективные методы. Общая закономерность изменения точности исполнительных поверхностей механизмов.	5
11	Технология и оптимизация процессов сборки. Построение технологических процессов сборки. Общие положения о проектировании технологических процессов сборки. Методика разработки технологии сборки машин. Проектирование технологии оптимальных вариантов сборки	5
12,13	Прогрессивные организационно-технологические мероприятия в сборочном производстве. Метод групповой обработки и сборки деталей. Островная сборка. Модульная технология. Отверточная технология. Атомарный Ассемблер	10
	Всего	60

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература

1. Черный В.В., Богуш В.А. Технологический процесс сборки узлов машин и аппаратов. Методические указания. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2004. - 24 с.

<http://window.edu.ru/resource/931/21931>

2. Ванин В.А., Преображенский А.Н., Фидаров В.Х. Проектирование технологических процессов механической обработки и сборки: Учебное пособие. - Тамбов: Издательство ТГТУ, 2005. - 172 с.

<http://window.edu.ru/resource/983/37983>

3. Троицкий Д.И. Сборки в КОМПАС-3D: Методические указания для выполнения лабораторных работ. - Тула: ТулГУ, 2009. - 18 с.

<http://window.edu.ru/resource/462/62462>

### б) Дополнительная литература

1. <http://texproc.narod.ru/>

Осетров В.Г. Технологические процессы сборочного производства машиностроения  
Электронный учебник

2. [http://books.google.ru/books?id=W0r\\_AgAAQBAJ&pg=PA4&dq=%D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%B0+%D1%83%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2&hl=ru&sa=X&ei=IdWGVP6GHsGhyAPqk4CgBQ&redir\\_esc=y#v=onepage&q=](http://books.google.ru/books?id=W0r_AgAAQBAJ&pg=PA4&dq=%D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%B0+%D1%83%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2&hl=ru&sa=X&ei=IdWGVP6GHsGhyAPqk4CgBQ&redir_esc=y#v=onepage&q=)

Справочник технолога-машиностроителя/ Под.ред. А.Н. Малова

3. Осетров В.Г., Главатских Г.Н. Основы механосборочного производства: Учебник для вузов.- Изд.: Старый Оскол, 2009.

4. Технология сборочного производства: уч. пособие для вузов/М.А. Тамаркин.-Изд-во:Феникс, 2009.

#### **в) методические указания для обучающихся по освоению модуля**

1. Главатских Г.Н. Изучение конструкции редуктора с цилиндрическими зубчатыми колесами.
2. Главатских Г.Н. Разработка технологического процесса сборки редуктора
3. Главатских Г.Н. Изучение конструкции червячного редуктора

#### **г) программное обеспечение**

1. Операционная система Windows.
2. Прикладные программы Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian (Word, PowerPoint, Excel). Microsoft Open License Academic № 49042950
3. Mathcad 14.0 (Система автоматизации инженерно-технических расчетов).
4. Foxit Reader (работа с PDF-файлами).

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ**

<i>№№ П/П</i>	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Мультимедийные лекционные аудитории 201 и 207, 407. Оборудование: ноутбук, проектор, экран.
2	Учебная лаборатория теории механизмов и машин и деталей машин (ауд. 308). Оборудование: демонстрационные макеты и модели основных видов механизмов для демонстрации движения тел и связей.
3	Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, оборудованные доской, столами, стульями (ауд. 403, 405)
4	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 209).

### **7.1 Дополнительные средства, используемые при обучении**

1. Плакаты с технологическими наладками для лекций (2шт)
  2. Программы для ЭВМ:
    - а) Отработка изделий на технологичность
    - б) Расчет размерных цепей
    - в) Методы сборки с компенсирующими материалами (анимационные способы компенсации)
    - г) Расчет норма времени рабочего при общей сборке крупных изделий
- Учебные фильмы:  
-Технология сборки редукторов.

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины  
на учебный год**

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

<b>Учебный год</b>	<b>«СОГЛАСОВАНО»:</b> <i>заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)</i>
2018- 2019	
2019- 2020	
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет  
имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

УТВЕРЖДЕН  
на заседании кафедры  
10.05. 2018 г., протокол № 5  
Заведующий кафедрой  
В.В.Беляев

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине «Технологические процессы сборочного производства»  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств  
Профиль: технология машиностроения.  
Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

Глазов 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	16
2. Текущий контроль успеваемости студентов .....	17
3. Вопросы для защиты лабораторных работ .....	21
4. Перечень контрольных вопросов для проведения экзамена.....	23
5. Оценочные средства для проведения экзамена.....	25
6. Описание процедуры оценивания.....	27

**Паспорт  
фонда оценочных средств  
по дисциплине «Технология конструкционных материалов»**

№ п/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Цели и задачи дисциплины.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	
2	Машина как объект технологии и организации механосборочного производства.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос
3	Связи и принципы организации технологии производства машин.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос
4	Содержание связей организации и технологии сборки	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Лаб. работа № 1
5	Производственные и технологические процессы.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Лаб. работа № 2
6	Алгебра сборки машин.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос
7	Основы разработки технологических процессов. Организационная структура технологических процессов и операций.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос 1-я аттестация (8-ая неделя)
8	Методы достижения точности замыкающего звена.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос по теоретическому материалу
9	Достижение точности при сборке машин с использованием методов компенсации.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос
10	Технология и оптимизация процессов сборки. Построение технологических процессов сборки.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос 2-я аттестация
11	Прогрессивные организационно-технологические мероприятия в сборочном производстве.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос 3-я зачетная единица
12	Практика технологии сборки машин и механизмов.	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос Лаб. работа № 3
13	Сборка типовых соединений	ОПК – 1, ПК-4, ПК-17	Устный опрос

# ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС

## Текущий контроль успеваемости студентов

### Тест № 1

#### Тема 1: Основы проектирования технологических процессов

#### 1 уровень (правильный ответ 0,5 балла)

##### 1. В каком из вариантов указаны основные процессы производственного цикла?

- а) контроль деталей, транспортировка, изготовление приспособлений
- б) механическая обработка, сборка, термообработка

##### 2. Как называется способ получения заготовки при котором металл пропускается между вращающимися валками?

- а) прокат
- б) волочение

#### 2 уровень (правильный ответ 0,5 балла)

##### 3. Изделием машиностроительного производства называется:

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

##### 4. Производственный процесс - это

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

##### 5. Технологический переход - это

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

##### 6. Базирование- это

- а) определенное положение заготовки относительно инструмента
- б) закрепление заготовки в приспособлении
- в) лишение заготовки шести степеней свободы
- г) придание заготовке требуемого положения относительно системы координат станка

##### 7. Технологической называется база,

- а) используемая для определения положения детали в изделии
- б) используемая для определения положения заготовки в процессе ее обработки или ремонта
- в) от которой ведется отсчет выполняемых размеров
- г) которая используется при выполнении первой технологической операции

##### 8. Точностью обработки называют

- а) разность номинальных и действительных размеров
- б) разность между действительными и средними значениями размера или геометрического параметра

- в) соответствие действительных и номинальных размеров
- г) называют степень приближения действительных значений размеров и геометрических параметров обработанной поверхности требованиям чертежа и технических условий (их номинальным значениям).

**3 уровень (правильный ответ 0,5 балла)**

**9. По предложенному описанию определите тип производства:**

Выпуск изделий в больших количествах ограниченной номенклатуры.

Оборудование устанавливается в последовательности выполнения операций технологического процесса, широкое применение станков автоматов.

- а) массовое
- б) серийное
- в) единичное

**10. Дополните определение. Конструкторскими называют базы, которые используют:**

- а) при проектировании изделия
- б) для определения положения детали или сборочной единицы в изделии
- в) для определения относительного положения заготовки или изделия в процессе изготовления

**11. В чем отличие литья в кокиль от литья в землю?**

- а) способом заливки металла
- б) материалом из которого выполнена форма
- в) металл заливается в постоянную металлическую форму

**12. По предложенному определению определите тип погрешности:**

Погрешность, которая для всех заготовок рассматриваемой партии остается постоянной, или закономерно изменяется при переходе от каждой обрабатываемой заготовки к следующей.

- а) грубая
- б) систематическая
- в) случайная

**4 уровень (правильный ответ 1 балл)**

**13. По следующему описанию определите способ литья.**

Металл при выпуске из литейной машины заполняет полость формы под большим удельным давлением и при высокой скорости. Этот метод применяется в основном для литья цветных сплавов и отличается высокой точностью.

- а) литье под давлением
- б) литье в землю
- в) литье по выплавляемым моделям
- г) литье в оболочковые формы

**14. Из предложенных вариантов выберите способ получения металлокерамических заготовок (подшипники скольжения, самосмазывающиеся втулки, детали электро- и радиопромышленности)**

- а) прокат
- б) порошковая металлургия
- в) литье
- г) сварка

**5 уровень (правильный ответ 1 балл)**

**15. Из предложенного перечня факторов выберите лишний**

Погрешность обработанной заготовки зависит от следующих факторов

- а) погрешность станка, приспособлений, режущего и вспомогательного инструмента
- б) погрешность методов и средств измерений
- в) жесткость системы СПИД
- г) субъективные причины (низкая квалификация рабочего)
- д) погрешности заготовки

**16. Из предложенных вариантов выберите данные, не являющиеся основными**

При проектировании технологического процесса должны быть известны следующие исходные данные

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

**Эталоны ответов (тест № 1)**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вариант ответа	б	а	а	в	а	г	б	г	а	б	в	б	а	в	г	д

**Тест № 2****Тема 2: Обработка основных поверхностей****1 уровень (правильный ответ 0,5 балла)**

**1. Верно ли утверждение, что наружные поверхности тел вращения обрабатываются на токарных станках**

- а) да
- б) нет

**2. Как называется инструмент для получения отверстия?**

- а) фреза
- б) сверло

**2 уровень (правильный ответ 0,5 балла)**

**3. Основным приспособлением для крепления валов на токарных станках является:**

- а) патрон
- б) тиски
- в) магнитная плита

**4. Укажите угол профиля метрической резьбы**

- а) 60°
- б) 55°
- в) 90°

**5. Какое из видов шлифования применяют для предварительной или окончательной обработки если не требуется большой точности и малой шероховатости?**

- а) обдирочное
- б) черновое
- в) чистовое

**6. Основными методами нарезания зубчатых колес являются:**

- а) метод копирования
- в) метод копирования и метод обкатки (огибания)
- б) метод обкатки

**7. Подготовка отверстий под протягивание осуществляется:**

- а) растачиванием
- в) сверлением, зенкерованием или растачиванием
- б) шлифованием

**8. Какие из предложенных методов пластического деформирования можно использовать для обработки наружных поверхностей?**

- а) обкатывание

- б) раскатывание
- в) ковка

**3 уровень (правильный ответ 0,5 балла)**

**9. Продолжите утверждение: при круглом внутреннем шлифовании режимы резания**

- а) как и при наружном
- в) в 1,5 – 2 раза больше чем при наружном
- б) в 1,5 – 2 раза меньше чем при наружном

**10. Дополните утверждение:**

Шлифование резьбы применяют в основном для обработки точных 1, оно выполняется на 2 станках 3 шлифовальным кругом

- а) 1 деталей, 2 - круглошлифовальных, 3 - профильным
- б) 1- заготовок, 2 - внутришлифовальных, 3- тарельчатым
- в) 1- режущих и измерительных инструментов, 2 - резьбошлифовальных, 3- одно-или многониточным

**11. Какие из видов обработки применяют при обработке плоских поверхностей**

- а) сверление, растачивание, шлифование, долбление
- б) строгание, долбление, фрезерование, протягивание
- в) притирка, хонингование, шлифование, точение

**12. В чем сущность нарезания зубчатых колес методом копирования?**

- а) нарезание производят фасонными фрезами
- б) профиль инструмента повторяет профиль впадины зубчатого колеса
- в) инструмент и зубчатое колесо катятся друг по другу без скольжения

**4 уровень (правильный ответ 2 балла)**

**13. Установите соответствие**

Метод обработки	Обозначение	Назначение метода
1 Зенкерование	А	Для получения большей точности и малой шероховатости поверхности (5-6 квалитет, Ra 1,25–0,32)
2 Шевингование	Б	Для уменьшения шероховатости поверхности после ее чистовой обработки
3 Шлифование	В	Предварительная обработка литых, штампованных или просверленных отверстий под последующее развертывание
4 Притирка	Г	Для получения ровного профиля с уплотненной поверхностью
5 Накатывание	Д	Получение более высокой точности незакаленных зубчатых колес
6 Сверление	Е	Для чистовой доводки предварительно развернутого, шлифованного или расточенного отверстия
7 Хонингование	Ж	Получение отверстий в сплошном металле

**5 уровень (правильный ответ 1 балл)**

**14. Определите правильную строку**

- а) накатывание поверхностей имеет большее преимущество перед методами резания: повышает производительность в 10..30 раз, увеличивает износостойкость и прочность, значительно уменьшает отходы металла
- б) накатывание поверхностей имеет большее преимущество перед методами резания: повышает точность обработки, уменьшает шероховатость,

в) накатывание поверхностей имеет большее преимущество перед методами резания: значительно уменьшает отходы металла, повышает твердость и износостойкость поверхностного слоя

г) накатывание поверхностей имеет большее преимущество перед методами резания: повышает эксплуатационные свойства изделия

**15. По предложенному описанию определите метод обработки фасонной поверхности:**

при обработке поверхностей инструментом сообщается криволинейное движение относительно обрабатываемой заготовки вручную или с помощью специальных устройств

а) метод обкатки

в) обработка фасонным инструментом

б) метод копирования

г) совмещение двух подач

### Эталоны ответов (тест № 2)

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Вариант ответа	а	б	а	а	а	в	в	а	б	в	б	б		а	б	

Вопрос 13

1-в

2-д

3-а

4-б

5-г

6-ж

7-е

### Тест №3

**Тема: Технология сборки машин**

**1 уровень (правильный ответ 0,5 балла)**

**1. Верно ли утверждение, что технологический процесс сборки состоит из операций, установов и технологических переходов?**

а) да

б) нет

**2. Можно ли отнести к технологическому процессу сборки операции проверки правильности действия деталей и сборочных единиц?**

а) да

б) нет

**2 уровень (правильный ответ 0,5 балла)**

**3. Деталь – это**

а) составная часть изделия, которая может быть собрана самостоятельно

б) вид изделия, выпускаемый на предприятии

в) предмет, изготавливаемый на предприятии

г) вид изделия, полученный из одного куска однородного материала без применения сборки

**4. Сборочная единица – это**

а) составная часть изделия

б) предмет производства, подлежащий изготовлению на предприятии

в) изделие, состоящие из двух или более частей, соединенных между собой на предприятии изготовителе

г) несколько специфированных изделий, служащих для выполнения основных функций

**5. Монтаж – это работы**

а) по соединению отдельных деталей

б) связанные со сборкой и установкой машин и конструкций

в) связанные с полной или частичной разборкой машин

г) связанные с изготовлением и соединением сборочных единиц

**6. Разъемные соединения образуют с помощью**

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

**7. Балансировкой деталей называется операция**

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

**8. Под общей сборкой понимают:**

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

**3 уровень (правильный ответ 0,5 балла)**

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

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

**10. Дополните утверждение: целью механических испытаний является**

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

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

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

**12. Каким методом контролируют правильность зацепления зубчатых колес?**

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

**4 уровень (правильный ответ 1 балл)**

**13. По заданному описанию определите метод сборки.**

После изготовления деталей производится их сортировка по размерам в группы, в процессе сборки сборочной единицы в нее входят детали одной группы, что обеспечивает необходимую посадку

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

**14. Установите последовательность сборки зубчатых передач**

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

**5 уровень (правильный ответ 1 балл)**

**15. Определите правильную строчку**

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

**16. По предложенному описанию определите вид неуравновешенности:**

возникает при смещении центра тяжести детали относительно оси ее вращения на определенную величину

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

**Эталоны ответов (тест № 3)**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Вариант ответа	а	а	г	в	б	б	в	в	в	б	а	г	г	б	а	б

Оценка уровней учебных достижений учащихся в 10 – бальной системе

Показатели оценки текстовых заданий

Уровень	Баллы	Степень выполнения заданий
I	1	Выполнено два задания из первых восьми
	2	Выполнено четыре задания из первых восьми
II	3	Выполнено шесть заданий из первых восьми
	4	Выполнено восемь заданий из первых восьми
III	5	Выполнено десять заданий
	6	Выполнено двенадцать заданий
IV	7	Выполнено тринадцать заданий
	8	Выполнено четырнадцать заданий
V	9	Выполнено пятнадцать заданий
	10	Выполнены все задания

Уровень учебных достижений	Баллы
I (низкий)	1 -2
II (удовлетворительный)	3-4
III (средний)	5-6
IV (достаточный)	7-8

**Перечень вопросов к экзамену**

1. Что понимается под структурой машины?
2. Какие особенности видов движений изделий по операциям и переходам существуют?
3. Где используются сети Петри, приведите примеры?
4. Экспертный метод оценки трудоемкости сборки изделий.
5. Методы достижения точности замыкающего звена с использованием компенсирующих материалов.
6. Что понимается под структурой и параметрической оптимизацией?
7. Последовательность разработки технологических процессов сборки с использованием ЭВМ.
8. Способы определения неуравновешенной детали.
9. Технология сборки типовых соединений.
10. Что предусматривает дуплексация радиально-упорных подшипников?
11. Особенности сборки изделий с применением магнитных жидкостей.
12. Что понимается под модульной технологией сборки?
13. Разработка технологии сборки выходного вала.
14. Сборка подшипниковых узлов редуктора.
15. Алгебра сборки машин.
16. Организационно-технологические формы сборки машин.
17. Отработка изделий на технологичность.
18. Метод групповой обработки и сборки деталей.
19. Модульная технология сборки.
20. Компенсация при сборке машин с использованием свойств материалов.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала		неудовлетворительно
			отлично	хорошо	
ОПК-1 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;	<p><b>Знания:</b> З1 основ взаимодействия деталей машин; З5 основных направлений проектирования и расчета соединений; З6 современных методов контроля качества и диагностики производственных объектов</p> <p><b>Умения:</b> У1 умение разбираться в технической и технологической документации; У2 решать типовые задачи проектирования и расчета соединений, соответствующие его квалификации и производительности.</p> <p><b>Навыки:</b> Н1 владение навыками проведения основных методов сборочных работ; Н2 владение навыками управления технологическим процессом сборки.</p>	<b>Экзамен</b>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество выполнения их выполнения ни одного из них не оценено	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения заданий выполнены, некоторые из выполненных заданий, выполнены	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные задания содержат грубые ошибки.
			Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество выполнения их выполнения ни одного из них не оценено	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения заданий выполнены, некоторые из выполненных заданий, выполнены	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные задания содержат грубые ошибки.
ПК-4 способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических	<p><b>Знания:</b> З2 технологии и оснащение сборочного производства; З3 основных этапов подготовки производства; З4 особенностей применения</p>		Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество выполнения их выполнения ни одного из них не оценено	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения заданий выполнены, некоторые из выполненных заданий, выполнены	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные задания содержат грубые ошибки.

<p>процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа;</p>	<p>методов обработки типовых деталей машин и приборов; 35 основных направлений проектирования и расчета соединений;</p> <p><b>Умения:</b> У2 решать типовые задачи проектирования и расчета соединений, соответствующие его квалификации и производительной деятельности.</p> <p><b>Навыки:</b> Н1 владение навыками проведения основных методов сборочных работ; Н2 владение навыками управления технологическим процессом сборки.</p>	<p>работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные обучения задания выполнены, качество выполнения оценено по баллам, к близким максимальному.</p>	<p>материалом сформированы, все предусмотрено обучения задания выполнены, качество выполнения оценено по баллам, к близким максимальному.</p>	<p>работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p>	<p>сформированы, выполненные учебные задания грубые ошибки.</p>
<p>ПК-17 способность участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний, эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой продукции</p>	<p><b>Знания:</b> 32 технологии и оснащение сборочного производства; 33 основных этапов подготовки производства; 36 современных методов контроля качества и диагностики производственных объектов</p> <p><b>Умения:</b> У1 умение разбираться в технической технологической документации; У2 решать типовые задачи проектирования и расчета соединений, соответствующие его квалификации и производительной деятельности.</p>	<p>Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные обучения задания выполнены, качество выполнения оценено по баллам, к близким максимальному.</p>	<p>Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p>	<p>Содержание курса освоено, не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания грубые ошибки.</p>	

	<p><b>Навыки:</b>  Н1 владение навыками проведения сборочных работ;  Н2 владение навыками управления технологическим процессом сборки.</p>					
	<p><b>Защита лабораторных работ</b></p>	<p>Работа выполнена самостоятельно и в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; нет ошибок в оформлении; применение знаний в новой ситуации</p>	<p>Работа выполнена в полном объеме, но есть погрешности в последовательности или в оформлении; допущены 2-3 недочета; применение знаний в стандартной ситуации</p>	<p>Работа выполнена более чем наполовину, но выполненная часть работы позволяет сделать правильные выводы; имеются ошибки, не более 4-5 недочетов в оформлении.</p>	<p>Работа выполнена менее чем на половину, выполненный объем не позволяет сделать выводы и продемонстрировать понимание сущности выполняемой деятельности</p>	