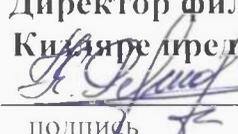


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Людинович  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 24.10.2022 08:50:13  
Уникальный программный ключ:  
a5eb1d9e7d1213524f01b012053ab2bf7abe6750

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

**РЕКОМЕНДОВАНО  
К УТВЕРЖДЕНИЮ**

Директор филиала ДГТУ в г.  
Кизляре председатель совета

 Р.Ш. Казумов  
подпись ФИО

«01» 04 2020г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе,  
председатель методического  
совета ДГТУ

 Н. Л. Баламирзоев  
подпись ФИО

«07» 05 2020г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЬ)

Дисциплина Технология машиностроения  
наименование дисциплины по ООП и код по ФГОС  
для направления (специальности) 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств  
шифр и полное наименование направления (специальности)  
по профилю «Технология машиностроения»

факультет филиал ФГБОУ ВО ДГТУ в г. Кизляре  
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра ЕГОиСД  
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Квалификация выпускника (степень) бакалавр  
бакалавр (специалист)

Форма обучения **очная/заочная**, курс **4** семестр (ы) **7,8**  
очная, заочная, др.

Всего трудоемкость в зачетных единицах (часах) 7 ЗЕТ(252 ч.):

лекции 50 (час); экзамен 8 (1 ЗЕТ-36 ч.);  
(семестр)

практические (семинарские) занятия 41 (час); зачет 7 (семестр)  
лабораторные занятия 25 (час); самостоятельная работа 100 (часов);

Курсовой проект (работа, РГР) 8 (семестр).

Зав. кафедрой  З.А. Яралиева  
подпись

Начальник УО  Э.В. Магомаева  
подпись

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций примерной ООП ВО по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю «Технология машиностроения».

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры от 10.03 2020 года, протокол № 7.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю)



подпись

З.А. Яралиева  
И.О.Ф.

**ОДОБРЕНО**

Методическим советом

Филиала 15.03.05

шифр и полное наименование

**Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных  
производств**

направления

направления

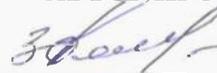
**Председатель МК  
к.т.н. З.А. Яралиева**



подпись

10.03 2020г.

**АВТОР ПРОГРАММЫ**



подпись

З.А. Яралиева  
ИОФ

**ст. преподаватель, к.т.н.**  
уч. степень, уч. звание

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины «Технология машиностроения»**

**Цель дисциплины** – дать студентам систему знаний об используемых в машиностроении технологиях производства основных типов изделий и привить им практические навыки проектирования и использования этих технологий.

**Предмет курса:** учение об изготовлении машин заданного качества и в установленном производственной программой количестве при наименьших затратах материалов, минимальной себестоимости и высокой производительности труда.

### **Задачи дисциплины:**

- 1) изучение основных типовых технологических процессов и операций сборки изделий;
- 2) изучение основных типовых технологических процессов и операций механической обработки изделий;
- 3) изучение особенностей применения типовых технологий в зависимости от используемого оборудования;
- 4) ознакомление с основными тенденциями развития методов и технологий механической обработки и сборки;
- 5) ознакомление с основными подходами к автоматизации технологических процессов изготовления деталей машин;
- 6) освоение методов проектирования высокоэффективных технологических процессов механосборочного производства с учетом особенностей достижения качества типовых узлов и деталей машин.

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

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла Б1.

Базой для изучения настоящей дисциплины являются циклы дисциплин технологического профиля типового учебного плана. Технологические основы знаний формируются дисциплинами: «Детали машин и основы конструирования», «Технологические процессы в машиностроении», «Резание металлов», «Основы технологии машиностроения», «Оборудование машиностроительных производств», «Режущий инструмент». «Материаловедения», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Процессы и операции формообразования».

Материалы данной дисциплины следует использовать при изучении дисциплин: «Средства технологического оснащения»; «Автоматизация производственных процессов в машиностроении»; «САПР технологических процессов»; «Проектирование промышленных предприятий»; при разработке высокоэффективных техпроцессов, а также при выполнении курсового и дипломного проектов.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Технология машиностроения»**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (ОК-2, ОК-5, ОПК-1, ОПК-5, ПК-1, ПК-4, ПК-7, ПК-9, ПК-22, ПК-23, ПК-24):

- способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах (ОК-2);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-5);
- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);
- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5)
- способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1);
- 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-4);
- способность участвовать в организации работы малых коллективов исполнителей, планировать данные работы, а также работу персонала и фондов оплаты труда, принимать управленческие решения на основе экономических расчетов, в организации работ по обследованию и реинжинирингу бизнес-процессов машиностроительных предприятий, анализу затрат на обеспечение требуемого качества продукции, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их работы, в выполнении организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков машиностроительных производств (ПК-7);
- способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции,

а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании (ПК-9);

- способность выбирать методы и средства измерения эксплуатационных характеристик изделий машиностроительных производств, анализировать их характеристику (ПК-22);

- способность участвовать в приемке и освоении вводимых в эксплуатацию средств и систем машиностроительных производств (ПК-23);

- способность составлять заявки на средства и системы машиностроительных производств (ПК-24).

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- методы разработки технологического процесса сборки машин и изготовления их основных деталей;

- особенности достижения точности при сборке типовых узлов машин;

- методы получения заготовок для корпусов, валов, шестерён;

- схемы базирования деталей машин при их изготовлении;

- методы обработки, используемые при изготовлении деталей машин;

- схемы контроля точности машин и отдельных деталей.

**Уметь:**

- разрабатывать технологические процессы сборки машин и изготовления деталей машин – корпусов, валов, зубчатых колёс и др.;

- обеспечить достижение требуемой точности при сборке машин;

- выбирать метод получения заготовки для изготавливаемой детали;

- обосновывать и выбирать схемы базирования на операциях технологического процесса;

- выбирать методы обработки при изготовлении деталей машин и соответствующее технологическое оборудование;

- автоматизировать технологические процессы.

**Владеть:** навыками для решения задач технологической подготовки производства, обеспечивающие высокоэффективный выпуск конкурентоспособной промышленной продукции.



6	<p><b>ЛЕКЦИЯ 6.</b> ТЕМА: Определение припусков на обработку</p> <p>1. Методы определения припусков на механическую обработку.</p> <p>2. Расчетно-аналитический метод расчета припусков, области применения, преимущества и недостатки.</p> <p>3. Автоматизация расчетов.</p>	6	2			3	
7	<p><b>ЛЕКЦИЯ 7.</b> ТЕМА: Построение операций механической обработки.</p> <p>1. Уточнение содержания операций.</p> <p>2. Схемы построения операций.</p> <p>3. Проектирование операций обработки деталей на токарно-револьверных автоматах и полуавтоматах.</p>	7	2	2	4	3	
8	<p><b>ЛЕКЦИЯ 8.</b> ТЕМА: Построение операций механической обработки.</p> <p>1. Структура вспомогательного времени.</p> <p>2. Показатели оценки степени совмещения времен.</p> <p>3. Определение оптимального количества инструментов в наладке.</p>	8	2			3	
9	<p><b>ЛЕКЦИЯ 9.</b> ТЕМА: Проектирование операций механической обработки.</p> <p>1. Особенности построения операций в тяжелом машиностроении.</p> <p>2. Расчет настроечных размеров.</p> <p>3. Установление режимов резания и норм времени.</p>		2	2		3	
10	<p><b>ЛЕКЦИЯ 10.</b> ТЕМА: Проектирование технологических операций.</p> <p>1. Документы, фиксирующие технологические разработки.</p> <p>2. Техничко-экономические показатели оценки вариантов ТП.</p> <p>3. Расчет себестоимости изготовления, абсолютные и относительны показатели.</p>	9	2			3	Контрольная работа № 2
11	<p><b>ЛЕКЦИЯ 11.</b> ТЕМА: Проектирование операций для станков с ЧПУ.</p> <p>1. Область применения и технологические возможности.</p> <p>2. Последовательность построения операций обработки.</p>	10	2	2	4	3	
12	<p><b>ЛЕКЦИЯ 12.</b> ТЕМА: Проектирование операций для станков с ЧПУ.</p> <p>1. Определение траектории перемещения инструментов.</p> <p>2. Расчет координат опорных точек.</p> <p>3. Выполнение карт наладок инструментов.</p>	12	2			3	

13	<b>ЛЕКЦИЯ 13.</b> ТЕМА: Проектирование операций для станков с ЧПУ. 1. Определение технологических функций и 2. Контроль управляющих программ. 3. Этапы внедрения управляющих программ в производство.	13	2	3	5	3	
14	<b>ЛЕКЦИЯ 14.</b> ТЕМА: Проектирование операций для многоцелевых станков с ЧПУ (МС). 1. Особенности обработки деталей на многоцелевых станках (МС). 2. Классификация и анализ деталей. 3. Базирование и крепление деталей. 4. Инструментальная наладка.	14	2			3	Контрольная работа № 3
15	<b>ЛЕКЦИЯ 15.</b> ТЕМА: Проектирование операций для МС. 1. Разработка маршрутов и операций 2. Применение САПР для подготовки управляющих программ.	15	2			3	
16	<b>ЛЕКЦИЯ 16.</b> Тема: Разработка ТП обработки деталей на автоматических линиях (АЛ). 1. Общие сведения об АЛ. 2. Типы автоматических линий 3. Особенности проектирования ТП для АЛ.	16	2	2		3	
17	<b>Лекция 17.</b> ТЕМА: Разработка ТП обработки деталей на АЛ. 2. Построение типовых и групповых ТП. 3. Управление и эффективность АЛ. 4. ТП обработки валов на АЛ.	17	2	2		2	
<b>Итого за 7 семестр:</b>			<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>50</b>	<b>Зачет</b>

## 4.2. Содержание дисциплины 4 курс, 8 семестр

№ п/п	Раздел дисциплины Тема лекции и вопросы	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего* контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			ЛК	ПЗ	ЛР	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>Лекция 1.</b> ТЕМА: Проектирование ТП сборки. 1. Характеристики сборочных процессов. 2. Размерные расчеты сборочных процессов и методы обеспечения точности сборки. 3. Автоматизация сборочных работ.	1	2	4	2	5	Входная контрольная работа
2	<b>Лекция 2.</b> ТЕМА: Проектирование ТП сборки 1. Типовые схемы сборочных единиц. 2. Балансировка сборочных единиц. 3. Особенности проектирования ТП автоматической сборки.	2	2	2		6	
3	<b>Лекция 3.</b> ТЕМА: Типовая технология обработки валов. 1. Конструктивные особенности и технологические требования к изготовлению валов. 2. Материалы для изготовления и методы получения заготовок. 3. Типовая схема обработки валов: 4. Средства технологического оснащения.	3	2	4	2	6	Контрольная работа № 1
4	<b>Лекция 4.</b> ТЕМА: Типовая технология обработки корпусных деталей. 1. Конструкции, технические требования и материалы. 2. Способы базирования и маршруты обработки корпусных деталей. 3. Оборудование для обработки плоских поверхностей и основных отверстий. 4. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.	4	2	2	2	6	

5	<b>Лекция 5.</b> ТЕМА: Типовая технология обработки втулок. 1. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок. 2. Методы обеспечения соосности поверхностей. 3. Контроль качества обработки втулок.	5	2	4		6		
6	<b>Лекция 6.</b> ТЕМА: Типовая технология обработки рычагов. 1. Конструктивные разновидности. 2. Маршруты обработки рычагов. Оборудование. 3. Базирование рычагов. 4. Контроль качества обработки рычагов.	6	2	2	2	7	Контрольная работа № 2	
7	<b>Лекция 7.</b> ТЕМА: Типовая технология обработки зубчатых колес. 1. Конструктивные разновидности. 2. Материалы и методы получения заготовок. 3. Финишная обработка зубчатых колес	7	2	4	2	7		
8	<b>Лекция 8.</b> ТЕМА: Проектирование ТП для ГАП. 1. Классификация и структура ГАП. 2. Задачи унификации и группирования деталей. 3. Особенности проектирования ТП для ГАП. 4. Автоматические системы контроля и управления точности обработки.	8	2	2		7		
<b>ИТОГО за 8 семестр:</b>				<b>16</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>50</b>	<b>Экзамен-36 ч. 13ЕТ</b>
<b>ИТОГО по курсу:</b>				<b>50</b>	<b>41</b>	<b>25</b>	<b>100</b>	

### 4.3.Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторной работы <b>(7 семестр)</b>	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	3	ЛР№1. Разработка технологического процесса изготовления детали средней сложности	4	1,2,8
2	7	ЛР№2. Проектирование технологической операции обработки детали на токарно-револьверном станке	4	1,2,8
3	11	ЛР№3. Разработка фрезерной операции с ЧПУ	4	1,2,9
4	13	ЛР№4. Разработка токарной операции с ЧПУ.	5	1,2,9
<b>Итого:</b>			<b>17ч</b>	
<b>(8 семестр)</b>				
1	1	ЛР№1. Проектирование ТП сборки изделия	2	2,4,10
2	3	ЛР№2. Проектирование ТП механической обработки детали типа - вал	2	2,4,10
3	4	ЛР№3. Проектирование ТП механической обработки корпусной детали	2	2,4,10
4	6	ЛР№4. Проектирование ТП механической обработки детали типа - рычаг	2	2,4,10
<b>Итого:</b>			<b>8 ч</b>	

#### 4.4.Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия (7 семестр)	Количество часов	Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
1	2	Анализ исходных данных для проектирования ТП и оценка технологичности конструкции детали.	2	1,2,3
2	5	Выбор маршрутов обработки элементов детали и заготовки.	2	10,11
3	6	Расчет припусков и промежуточных размеров на обработку.	2	10
4	9	Расчет настроечных размеров.	2	10
5	10	Расчет технологической себестоимости механической обработки детали.	2	3,5
6	12	Расчет координат опорных точек.	2	10, 3
7	16	Выбор технологического оснащения для АЛ.	2	10,11
8	17	Разработка ТП обработки деталей на АЛ.	3	2,4
<b>Итого:</b>			<b>17ч</b>	
<b>(8семестр)</b>				
1	1	Размерные расчеты сборочных процессов.	4	1,2,3
2	2	Выбор оборудования для сборки насоса.	2	1,2,3,11
3	3	Расчет размерных цепей для вала.	4	1,2,3,10
4	4	Анализ схем базирования при обработке корпусных деталей.	2	1,2,3,10
5	5	Выбор оборудования для обработки втулок.	4	1,2,3,10
6	6	Обоснование выбора баз при обработке рычагов.	2	1,2,3,10
7	7	Средства ТО для обработки зубчатых колес.	4	1,2,3,10
8	8	Выбор средств технологического оснащения для ГАП.	2	1,2,3,10
<b>Итого:</b>			<b>24 ч</b>	

#### 4.5 Тематика для самостоятельной работы студента (7 семестр)

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Оптимизация технологических переходов токарной обработки.	3	1,2,4,7	Контрольное тестирование
2	Анализ исходных данных проектирования.	3	1,2,3	Контрольное тестирование
3	Основные этапы проектирования узловой и общей сборки.	3	2,3	Контрольное тестирование
4	Сравнительный анализ технологических методов получения заготовки для валов.	3	2,10	Контрольное тестирование
5	Формирование маршрута обработки элементов детали типа «Корпус».	3	2,10	Контрольное тестирование
6	Определение припусков и промежуточных размеров обработки внутренних поверхностей расчетно-аналитическим методом.	3	2,10	Контрольное тестирование
7	Построение операций обработки деталей на фрезерных станках.	3	2,3,4	Контрольное тестирование
8	Построение операций обработки деталей на сверлильных станках.	3	2,3,4	Контрольное тестирование
9	Построение операций обработки деталей на шлифовальных станках.	3	2,3,4	Контрольное тестирование
10	Расчет технологической себестоимости изготовления деталей.	3	2,3,4	Контрольное тестирование
11	Особенности технологической подготовки станков с ЧПУ.	3	2,3,4	Контрольное тестирование

## Продолжение таблицы

1	2	3	4	5
12	Особенности технологической подготовки станков с ЧПУ типа «Обрабатывающий центр»	3	2,3,4	Контрольное тестирование
13	Подбор деталей для станков с ЧПУ.	3	2,3,4	Контрольное тестирование
14	Обеспечение точности обработки деталей на станках с ЧПУ.	3	2,3,4	Контрольное тестирование
15	Расчет настроечных размеров для станков с ЧПУ.	3	2,3,4	Контрольное тестирование
16	Методы настройки инструментов для станков с ЧПУ.	3	2,3,4	Контрольное тестирование
17	Настройка инструментов автоматических линий.	2	2,3,4	Контрольное тестирование
	<b>Итого за 7-ой семестр</b>	<b>50 ч.</b>		

#### 4.6 Тематика для самостоятельной работы студента (8 семестр)

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины	Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
1	2	3	4	5
1	Разработка технологических схем сборки.	6	1,2,3,4,5	Контрольное тестирование
2	Сборка подшипников, узлов, зубчатых и червячных передач.	7	1,2,3,4,5	Контрольное тестирование
3	Технологический контроль валов	6	1,2,3,4,5	Контрольное тестирование
4	Контроль качества обработки корпусных деталей.	7	1,2,3,4,5	Контрольное тестирование
5	Технология обработки деталей типа гильз двигателя внутреннего сгорания.	6	1,2,3,4,5	Контрольное тестирование
6	Оборудование для обработки рычагов.	6	1,2,3,4,5,11	Контрольное тестирование
7	Оборудование для обработки и маршрута изготовления зубчатых колес.	6	1,2,3,4,5,11	Контрольное тестирование
8	Требования к составным элементам и диагностика состояния станочного оборудования и оснастки ГАП.	6	1,2,3,4,5,11	Контрольное тестирование
<b>Итого за 8-ой семестр</b>		<b>50 ч.</b>		

## **5.Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода в дисциплине широко используются в учебном процессе как традиционные, так и инновационные технологии, активные и интерактивные формы проведения занятий: практические занятия; разборка конкретных ситуаций, коммуникативный эксперимент, творческие задания для самостоятельной работы, информационно-коммуникационные технологии.

При чтении лекций по всем разделам программы теоретический материал иллюстрируется большим количеством примеров, что позволит сделать изложение наглядным и продемонстрировать обучаемым приёмы решения задач.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 20% аудиторных занятий (26 часа).

### **6. Курсовое проектирование по технологии машиностроения**

#### **6.1. Общие положения**

Курсовое проектирование по данной дисциплине ставит своей целью закрепление и углубление знаний, полученных студентами во время лекционных и практических занятий по «Технологии машиностроения». В процессе курсового проектирования студент выполняет комплексную задачу по курсу «Технология машиностроения», готовясь к выполнению более сложной задачи – дипломному проектированию. Наряду с этим курсовое проектирование должно научить студента пользоваться справочной литературой, ГОСТами, таблицами, номограммами, нормами и расценками, умело сочетая справочные данные с теоретическими знаниями, полученными в процессе изучения курса.

При курсовом проектировании особое внимание уделяется самостоятельному творчеству студента с целью развития его инициативы в решении технических и организационных задач, а также детального и творческого анализа существующих технологических процессов. Основная задача при этом заключается в том, чтобы при работе над курсовым проектом были внесены предложения по усовершенствованию существующей технологии, оснастки, организации и экономии производства, значительно опережающие современный производственный процесс изготовления детали, на которое выдано задание.

При курсовом проектировании значительное внимание должно быть уделено экономическому обоснованию методов получения заготовок, выбору вариантов конструктивного оформления технологической оснастки и вариантов ТП и т.п., с тем чтобы, в конечном счете, в проекте был предложен оптимальный вариант.

Защита курсового проекта является важным контрольным этапом оценки умения студента в установленное время кратко изложить сущность проделанной работы. Выполняется курсовой проект в 8 семестре.

Курсовой проект (КП) состоит из расчетно-пояснительной записки, графической части и комплекта технологической документации.

## **6.2. Содержание курсового проекта**

**Тема КП:** «Разработка технологического процесса механической обработки (сборки) машиностроительных изделий».

**Содержание расчетно-пояснительной записки (механическая обработка):**

- анализ служебного назначения и условий работы изготавливаемых изделий;
- проведение технологической унификации, определение типа производства;
- отработка конструкции изделия на технологичность;
- выбор действующего унифицированного технологического процесса или поиск аналога единичного технологического процесса;
- выбор заготовки и метода ее изготовления;
- выбор технологических баз;
- выбор методов обработки поверхностей, технологических переходов, оценка точности и качества поверхностей по выбранному методу обработки;
- составление маршрутов обработки;
- разработка технологических операций;
- расчет точности, производительности и экономической эффективности вариантов технологических процессов;
- обоснование выбора станочного приспособления;
- обоснование выбора контрольного приспособления;
- разработка комплекта технологической документации.

**Содержание расчетно-пояснительной записки (сборка):**

- анализ служебного назначения изделия;
- определение типа и целесообразной организационной формы сборки, её такта и ритма;
- анализ сборочных чертежей и отработки конструкции изделия на технологичность;
- размерный (точностной) анализ конструкций, расчёт размерных цепей и разработка метода достижения точности сборки;
- определение целесообразной степени дифференциации или концентрации сборочных операций;
- установление последовательности соединения всех сборочных единиц и деталей изделия и составление технологических схем узловой и общей сборки;
- определение последовательности и содержания сборочных операций, разработка (выбор) наиболее производительных, экономичных и технически обоснованных способов сборки, контроля и испытаний;
- разработка (выбор) технологического или вспомогательного оборудования и технологической оснастки (приспособлений, режущего инструмента, мон-

тажного и контрольного оборудования), средств механизации и автоматизации;

-техническое нормирование сборочных работ, определение экономических показателей;

-оформление технологической документации на сборку.

Графическая часть состоит из 4 листа формата А1, содержащих:

– 1 лист – чертеж сборочной единицы, чертеж детали, чертеж заготовки;

– 2 листа наладок на механическую обработку (сборку);

– 1 лист – графики загрузки оборудования и технико-экономические показатели.

## **7.Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **7.1. Входной контроль (7 семестр)**

1. Методы обработки деталей машин.
2. Способы обоснования точности сборки.
3. Конструкторские и технологические допуски.
4. Показатели оценки точности обработки.
5. Показатели оценки шероховатости поверхности.
6. Типы металлорежущих станков.
7. Кинематические схемы резания металлов.
8. Выбор металлорежущих станков и средств технологического обеспечения.
9. Конструкционные, легированные и инструментальные стали.
10. Расчет режимов резания при одноинструментальной обработке.
11. Методы обеспечения точности обработки.
12. Расчет суммарной погрешности обработки.
13. Базы в машиностроении.
14. Принципы базирования.
15. Факторы, влияющие на точность обработки.
16. Факторы, влияющие на качество поверхности.
17. Методы оценки и измерения качества поверхности.
18. Изделие и его элементы.
19. Производственный и технологический процессы.
20. Технологичность конструкции.
21. Методы получения заготовок.
22. Методы обработки заготовок.
23. Методы покрытия.
24. Типы машиностроительных производств.
25. Типы повышения качества изделий.

### **7.2. Контрольная работа №1 (7 семестр)**

1. Техничко-экономические принципы проектирования.
2. Оптимизация технологических процессов (ТП).
3. Задачи и цели проектирования ТП.
4. Исходные данные для проектирования ТП.

5. Общая методика и последовательность проектирования.
6. Влияние типа производства и характера на состав задач технологического проектирования.
7. Технический контроль чертежа и технических условий на изготовление.
8. Определение типа производства.
9. Основные этапы проектирования ТП.
10. Факторы, влияющие на выбор метода получения заготовки.
11. Определение технологической себестоимости получения заготовки.
12. Исходные данные и этапы определения маршрутов обработки элементарных поверхностей.
13. Составление маршрута обработки заготовки.
14. Методы определения припусков на обработку, их преимущества и недостатки.
15. Расчетно-аналитический метод расчета припусков на обработку.
16. Расчет промежуточных размеров.
17. Автоматизация расчетов припусков на обработку.
18. Задачи, решаемые при проектировании операций механической обработки.
19. Уточнение и схемы построения операций.
20. Структура вспомогательного времени.
21. Показатели оценки степени совмещения времен.
22. Определение оптимального количества инструментов в наладке.

### **7.3 Контрольная работа №2 (7 семестр)**

1. Особенности построения операций в тяжелом машиностроении.
2. Расчет настроечных размеров.
3. Расчет режимов резания при многоинструментной обработке.
4. Расчет норм времени на операцию.
5. Документы, фиксирующие технологические разработки.
6. Техничко-экономические показатели оценки вариантов ТП.
7. Точный расчет технологической себестоимости механообработки.
8. Методы определения технологической себестоимости.
9. Абсолютные и относительные показатели оценки вариантов ТП.
10. Область применения и технологические возможности станков с ЧПУ.
11. Последовательность построения операций для станков с ЧПУ.
12. Определение траектории перемещения и координат опорных точек.
13. Разработка карт наладок для станков с ЧПУ.
14. Технологические функции и команды для обработки деталей.
15. Контроль управляющих программ.
16. Этапы внедрения УП в производство.
17. Особенности технологической подготовки обрабатывающих центров.
18. Общие сведения об автоматических линиях
19. Построение типовых ТП.
20. Построение групповых ТП.
21. Управление и эффективность автоматических линий.
22. ТП обработки валов на автоматических линиях.

#### **7.4. Контрольная работа №3 (7 семестр)**

1. Характеристики сборочных процессов.
2. Размерные расчеты сборочных процессов.
3. Методы обеспечения точности сборки.
4. Разработка технологических схем сборки.
5. Нормирование сборочных работ.
6. Автоматизация сборочных работ.
7. Типовые схемы сборки сборочных единиц.
8. Сборка подшипниковых узлов, деталей зубчатых и червячных передач.
9. Балансировка сборочных единиц.
10. Особенности проектирования ТП автоматической сборки.
11. Метрологическое обеспечение сборочных процессов.
12. Конструктивные особенности и технические требования к изготовлению валов.
13. Материалы и методы получения заготовок валов.
14. Типовые схемы обработки валов.
15. Оборудование для обработки валов.
16. Средства технологического оснащения обработки валов.
17. Технический контроль качества изготовления валов.
18. Конструкции, материалы, методы получения заготовок корпусных деталей.
19. Способы базирования и маршруты обработки корпусных деталей.
20. Оборудование для обработки корпусных деталей.
21. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.
22. Контроль качества изготовления корпусных деталей.

#### **7. Вопросы для проведения зачета (7 семестр)**

1. Техничко-экономические принципы проектирования.
2. Оптимизация технологических процессов (ТП).
3. Задачи и цели проектирования ТП.
4. Исходные данные для проектирования ТП.
5. Общая методика и последовательность проектирования.
6. Влияние типа производства и характера на состав задач технологического проектирования.
7. Технический контроль чертежа и технических условий на изготовление.
8. Определение типа производства.
9. Основные этапы проектирования ТП.
10. Факторы, влияющие на выбор метода получения заготовки.
11. Определение технологической себестоимости получения заготовки.
12. Исходные данные и этапы определения маршрутов обработки элементарных поверхностей.
13. Составление маршрута обработки заготовки.
14. Методы определения припусков на обработку, их преимущества и недостатки.
15. Расчетно-аналитический метод расчета припусков на обработку.
16. Расчет промежуточных размеров.

17. Автоматизация расчетов припусков на обработку.
18. Задачи, решаемые при проектировании операций механической обработки.
19. Уточнение и схемы построения операций.
20. Структура вспомогательного времени.
21. Показатели оценки степени совмещения времен.
22. Определение оптимального количества инструментов в наладке.
23. Особенности построения операций в тяжелом машиностроении.
24. Расчет настроечных размеров.
25. Расчет режимов резания при многоинструментной обработке.
26. Расчет норм времени на операцию.
27. Документы, фиксирующие технологические разработки.
28. Техничко-экономические показатели оценки вариантов ТП.
29. Точный расчет технологической себестоимости механообработки.
30. Методы определения технологической себестоимости.
31. Абсолютные и относительные показатели оценки вариантов ТП.
32. Область применения и технологические возможности станков с ЧПУ.
33. Последовательность построения операций для станков с ЧПУ.
34. Определение траектории перемещения и координат опорных точек.
35. Разработка карт наладок для станков с ЧПУ.
36. Технологические функции и команды для обработки деталей.
37. Контроль управляющих программ.
38. Этапы внедрения УП в производство.
39. Особенности технологической подготовки обрабатывающих центров.
40. Общие сведения об автоматических линиях
41. Построение типовых ТП.
42. Построение групповых ТП.
43. Управление и эффективность автоматических линий.
44. ТП обработки валов на автоматических линиях.
45. Характеристики сборочных процессов.
46. Размерные расчеты сборочных процессов.
47. Методы обеспечения точности сборки.
48. Разработка технологических схем сборки.
49. Нормирование сборочных работ.
50. Автоматизация сборочных работ.
51. Типовые схемы сборки сборочных единиц.
52. Сборка подшипниковых узлов, деталей зубчатых и червячных передач.
53. Балансировка сборочных единиц.
54. Особенности проектирования ТП автоматической сборки.
55. Метрологическое обеспечение сборочных процессов.
56. Конструктивные особенности и технические требования к изготовлению валов.
57. Материалы и методы получения заготовок валов.
58. Типовые схемы обработки валов.
59. Оборудование для обработки валов.

60. Средства технологического оснащения обработки валов.
61. Технический контроль качества изготовления валов.
62. Конструкции, материалы, методы получения заготовок корпусных деталей.
63. Способы базирования и маршруты обработки корпусных деталей.
64. Оборудование для обработки корпусных деталей.
65. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.
66. Контроль качества изготовления корпусных деталей.

#### **7.5. Вопросы для оценки остаточных знаний (7 семестр)**

1. Сущность типизации технологических процессов.
2. Особенности разработки групповых технологических процессов.
3. Задачи технологической подготовки производства.
4. Последовательность проектирования техпроцессов мех обработки.
5. Последовательность проектирования техпроцессов сборки.
6. Виды технологической документации.
7. Выбор оборудования и средств технологического оснащения.
8. Принципы проектирования ТП.
9. Типовая технология обработки валов.
10. Методы обеспечения точности обработки валов.
11. Оборудование и средства технологического оснащения обработки валов.
12. Технические требования и контроль качества изготовления валов.
13. Маршруты обработки корпусных деталей.
14. Особенности обработки корпусных деталей на обрабатывающих центрах.
15. Оборудование и базирование при обработке корпусных деталей.
16. Точностные требования и контроль качества изготовления корпусных деталей.
17. Технология обработки втулок.
18. Обеспечение точности расположения поверхностей при обработке втулок.
19. Технология обработки рычагов.
20. Базирование и оборудование для обработки рычагов.
21. Маршруты обработки зубчатых колес.
22. Отделочные методы обработки зубчатых колес.
23. Оборудование и базирование при обработке зубьев зубчатых колес.
24. Технологические схемы сборки.
25. Особенности разработки операций обработки деталей на станках с ЧПУ.
26. Особенности разработки операций обработки деталей на автоматических линиях.
27. Разработка технологий для гибких автоматизированных производств.
28. Задачи автоматизации проектирования технологических процессов.

#### **7.6. Контрольная работа №1 (8 семестр)**

1. Конструктивные разновидности и маршруты обработки валов.
2. Материалы и методы получения заготовок валов.
3. Маршруты обработки валов.
4. Методы обеспечения качества и контроль качества валов.

5. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки валов.
6. Обработка валов на станках с ЧПУ.
7. Обработка валов на автоматических линиях.
8. Методы финишной обработки валов.
9. Конструктивные разновидности и методы получения заготовок и маршруты обработки корпусных деталей.
10. Базирование корпусных деталей и контроль их качества.
11. Маршруты обработки корпусных деталей.
12. Оборудование и средства оснащения для обработки базовых поверхностей корпусных деталей.
13. Оборудование и средства оснащения для обработки плоских поверхностей корпусных деталей.
14. Оборудование и средства оснащения для обработки основных отверстий корпусных деталей.
15. Оборудование и средства оснащения для обработки крепежных отверстий корпусных деталей.
16. Методы обработки соосных отверстий в корпусных деталях.
17. Конструктивные разновидности и маршруты зубчатых колес.
18. Материалы и методы получения заготовок зубчатых колес.
19. Маршруты обработки зубчатых колес.
20. Методы обеспечения качества и контроль качества зубчатых колес.
21. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки зубчатых колес.

#### **7.7. Контрольная работа №2 (8 семестр)**

1. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.
2. Методы обеспечения соосности и контроль качества втулок.
3. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.
4. Конструктивные разновидности и методы получения заготовок и маршруты обработки рычагов.
5. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.
6. Классификация и структура ГАП.
7. Задачи унификации и группирование деталей.
8. Особенности проектирования ТП для ГАП.
9. Требования к основным элементам ГАП.
10. Автоматическая оценка состояния инструмента.
11. Диагностика состояния станочного оборудования.
12. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.
13. Модульная технология.
14. Примеры применения модульной технологии в ГАП.
15. Электрохимические методы обработки деталей.
16. Электрофизические методы обработки деталей.
17. Электроннолучевая обработка деталей.

18. Направления дальнейшего совершенствования технологии машиностроения.
19. Автоматизация проектирования ТП.
20. Интенсификация ТП на базе ГАП.
21. Оптимизация ТП.

### **7.8. Контрольная работа №3 (8 семестр)**

1. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.
2. Методы обеспечения соосности и контроль качества втулок.
3. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.
4. Конструктивные разновидности, методы получения заготовок и маршруты обработки рычагов.
5. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.
6. Классификация и структура ГАП.
7. Задачи унификации и группирование деталей.
8. Особенности проектирования ТП для ГАП.
9. Требования к основным элементам ГАП.
10. Автоматическая оценка состояния инструмента.
11. Диагностика состояния станочного оборудования.
12. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.
13. Модульная технология.
14. Примеры применения модульной технологии в ГАП.
15. Электрохимические методы обработки деталей.
16. Электрофизические методы обработки деталей.
17. Электроннолучевая обработка деталей.
18. Направления дальнейшего совершенствования технологии машиностроения.
19. Автоматизация проектирования ТП.
20. Интенсификация ТП на базе ГАП.
21. Оптимизация ТП.

### **7.9. Экзаменационные вопросы (8 семестр)**

1. Конструктивные разновидности и маршруты обработки валов.
2. Материалы и методы получения заготовок валов.
3. Маршруты обработки валов.
4. Методы обеспечения качества и контроль качества валов.
5. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки валов.
6. Обработка валов на станках с ЧПУ.
7. Обработка валов на автоматических линиях.
8. Методы финишной обработки валов.
9. Конструктивные разновидности и методы получения заготовок и маршруты обработки корпусных деталей.
10. Базирование корпусных деталей и контроль их качества.
11. Маршруты обработки корпусных деталей.

12. Оборудование и средства оснащения для обработки базовых поверхностей корпусных деталей.
13. Оборудование и средства оснащения для обработки плоских поверхностей корпусных деталей.
14. Оборудование и средства оснащения для обработки основных отверстий корпусных деталей.
15. Оборудование и средства оснащения для обработки крепежных отверстий корпусных деталей.
16. Методы обработки соосных отверстий в корпусных деталях.
17. Конструктивные разновидности и маршруты зубчатых колес.
18. Материалы и методы получения заготовок зубчатых колес.
19. Маршруты обработки зубчатых колес.
20. Методы обеспечения качества и контроль качества зубчатых колес.
21. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки зубчатых колес.
22. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.
23. Методы обеспечения соосности и контроль качества втулок.
24. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.
25. Конструктивные разновидности и методы получения заготовок и маршруты обработки рычагов.
26. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.
27. Классификация и структура ГАП.
28. Задачи унификации и группирование деталей.
29. Особенности проектирования ТП для ГАП.
30. Требования к основным элементам ГАП.
31. Автоматическая оценка состояния инструмента.
32. Диагностика состояния станочного оборудования.
33. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.
34. Модульная технология.
35. Примеры применения модульной технологии в ГАП.
36. Электрохимические методы обработки деталей.
37. Электрофизические методы обработки деталей.
38. Электроннолучевая обработка деталей.
39. Направления совершенствования технологии машиностроения.
40. Автоматизация проектирования ТП.
41. Интенсификация ТП на базе ГАП.
42. Оптимизация ТП.
43. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.
44. Методы обеспечения соосности и контроль качества втулок.
45. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.
46. Конструктивные разновидности, методы получения заготовок и маршруты обработки рычагов.
47. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.

48. Классификация и структура ГАП.
49. Задачи унификации и группирование деталей.
50. Особенности проектирования ТП для ГАП.
51. Требования к основным элементам ГАП.
52. Автоматическая оценка состояния инструмента.
53. Диагностика состояния станочного оборудования.
54. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.
55. Модульная технология.
56. Примеры применения модульной технологии в ГАП.
57. Электрохимические методы обработки деталей.
58. Электрофизические методы обработки деталей.
59. Электроннолучевая обработка деталей.
60. Направления дальнейшего совершенствования технологии машиностроения.
61. Автоматизация проектирования ТП.
62. Интенсификация ТП на базе ГАП.
63. Оптимизация ТП.

#### **7.10. Вопросы для оценки остаточных знаний (7 семестр)**

1. Конструктивные разновидности, материалы и маршруты обработки валов.
2. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки валов.
3. Обработка валов на автоматических линиях и на станках с ЧПУ.
4. Конструктивные разновидности и маршруты обработки корпусных деталей.
5. Базирование и контроль качества корпусных деталей.
6. Оборудование и средства оснащения для обработки корпусных деталей.
7. Методы обработки соосных отверстий в корпусных деталях.
8. Конструктивные разновидности и маршруты зубчатых колес.
9. Методы обеспечения качества и контроль качества зубчатых колес.
10. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки зубчатых колес.
11. Конструктивные разновидности и маршруты обработки втулок.
12. Оборудование и средства технологического оснащения для обработки втулок.
13. Конструктивные разновидности и маршруты обработки рычагов.
14. Базирование рычагов. Контроль качества рычагов.
15. Классификация и структура ГАП.
16. Особенности проектирования ТП для ГАП.
17. Модульная технология.
18. Применение модульной технологии в ГАП.
19. Направления дальнейшего совершенствования технологии машиностроения.
20. Автоматизация проектирования ТП.
21. Диагностика состояния станочного оборудования.
22. Автоматические системы контроля и управления точностью обработки.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Рекомендуемая литература и источники информации

(основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания	Количество изданий	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
<b>Основная</b>						
1	Лк, срс	Технология конструкционных материалов	Под ред. Ю.М. Барон	Издательский дом "Питер", 2012	5	1
2		Технология машиностроения. В 2-х т. Т. 1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов	Бурцев, В.М.	М.: МГТУ им. Баумана, 2011	5	1
3		Основы технологии машиностроения: Учебное пособие для студентов вузов	Кулыгин, В.Л.	М.: БАСТЕТ, 2011	5	1
4	Лк, срс	Материаловедение и технологические процессы в машиностроении	под общ. ред. С. И. Богодухова.	Старый Оскол : ТНТ (Тонкие наукоемкие технологии), 2010.	5	1
<b>Дополнительная</b>						
5	Лк, срс	Технология машиностроения. В 2 т. Т. 1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов.	В.М. Бурцев, А.С. Васильев, А.М. Дальский и др.; Под ред. А.М. Дальского.	-М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана. Изд. 2-е, перераб. и доп., 2001. 564 с.	5	1
6	Лк, срс	Технология машиностроения. В 2 т. Т. 2. Производство машин: Учебник для ВУЗов.	В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др.; Под ред. Г.И. Мельникова	-М.:Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, изд. 2-е, перераб. и доп., 2001, 640 с.	5	1
7	Лк, срс	Технология машиностроения : учебник для вузов.	Суслов, А.Г.	– М. : Машиностроение, 2004. – 400 с.	5	1
8	Лк, срс	Технологические процессы механической и физико-химической обработки в авиадвигателестроении.	Под ред. В. Ф. Безъязычного.	– М.: Машиностроение, 2007.	10	

9	Лк, срс	Научные основы технологии машиностроения.	А. Г. Суслов, А. М. Дальский	— М. : Машиностроение, 2002.	10	1
10	Лб	МУ «Проектирование технологических процессов механической обработки».	Дибиров С.Ю.	- Махачкала, ДГТУ, 2010 г. – 36с.	100	10
11	Лб	МУ «Проектирование технологических операций обработки деталей на станках с ЧПУ».	Дибиров С.Ю.	-Махачкала, ДГТУ, 2010 г. - 38 с.	100	10

## **8.2. Программное обеспечение**

1. Пакеты прикладных программ КОМПАС -Автопроект и КОМПАС - Вертикаль для выполнения лабораторных работ и практического освоения материала дисциплины.
2. Программы для ЭВМ для конструирования и проектирования технологий механической обработки и сборки деталей машин и сборочных единиц: ТехноПРО, AutoCAD; CorelDraw; ANSYS; SIMATRON; STATISTICA; PROJECT EXPERT; специализированные программы по расчету припусков, режимов резания, нормированию [и др.].

## **8.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Вузовские электронно-библиотечные системы учебной литературы.
2. База научно-технической информации ВИНТИ РАН.
3. Электронные учебники и справочники.
4. Электронные базы данных статей, приспособлений, инструментов, металлорезающих станков.
5. Каталоги, в том числе электронные, средств технологического оснащения.

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

1. Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория №8, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
2. Лабораторные и практические занятия: Компьютерный класс, оснащенный 8 компьютерами с установленным на них программным обеспечением для конструкторского и технологического проектирования. Специализированный класс с презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), пакеты ПП общего назначения, шаблоны отчетов по лабораторным и практическим работам.
3. Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.
4. Рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.
5. Альбомы чертежей-заданий к практическим занятиям и курсовому проекту.

6. Альбомы (в том числе электронные) станочных, контрольных и сборочных приспособлений.
7. Натурные детали машин и сборочные единицы, изготавливаемые на машиностроительных предприятиях Республики Дагестан.
8. Учебные видео- и кинофильмы по основным технологиям механического и сборочного производства.
9. Комплекты плакатов, карточек и слайдов к аудиовизуальным средствам.

Дисциплина располагает соответствующим учебно-лабораторным оборудованием, требуемым согласно ФГОС ВО. В наличии имеются компьютерные классы и соответствующее программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ООП ВО по направлению 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств по профилю подготовки "Технология машиностроения".

