

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Проректор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Направление подготовки: **15.03.01 – Машиностроение**

Профиль подготовки: **Технологии, оборудование и автоматизация  
машиностроительных производств**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа дисциплины «Технология машиностроения» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 15.03.01 Машиностроение. Профиль подготовки: Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик:**

Г.Н. Зайцев, доцент, кандидат технических наук

**Рецензент:**

Ю.С. Андреев, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии приборостроения» СПб университета информационных технологий, механики и оптики

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения и металлургии от «12» сентября 2018 года, протокол № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	14
5.1. Темы контрольных работ.....	14
5.2. Темы курсовых работ.....	14
5.3. Методические рекомендации .....	14
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету .....	14
5.5. Перечень вопросов для подготовки к экзамену .....	16
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	19
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО–ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	25
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	26
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .....	27
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ .....	27
Приложение .....	29

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Технология машиностроения» являются:

- изучение теории и методик проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин в условиях единичного, серийного и массового типа производства.

1.2. Изучение дисциплины «Технология машиностроения» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- дать знания по проектированию единичных, типовых и групповых технологических процессов для разных типов производства;

- сформировать умения проектирования технологических процессов обработки на универсальных станках, станках с числовым программным управлением, агрегатных станках и автоматических линиях;

- привить навыки выполнения технологических расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## *Общепрофессиональные (ОПК)*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ОПК-4</b>	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;

## *Профессиональные (ПК)*

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
<b>ПК-1</b>	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
<b>ПК-10</b>	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
<b>ПК-11</b>	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

<b>ПК-12</b>	способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств
<b>ПК-14</b>	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
<b>ПК-23</b>	готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

1.4. В результате освоения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- методику проектирования единичных и унифицированных технологических процессов обработки заготовок для разных типов производства;
- методику проектирования технологических процессов сборки машин.

**Уметь:**

- анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы изготовления деталей и сборки машин для разных типов производства;
- проектировать технологические процессы обработки типовых деталей.

**Владеть:**

- навыками анализа исходных данных для проектирования технологического процесса;
- навыками выбора заготовок;
- навыками выбора и адаптации типового технологического процесса обработки детали;
- навыками расчета промежуточных припусков на механическую обработку;
- навыками расчета режимов резания;
- навыками расчета норм времени;
- навыками точностных расчетов;
- навыками расчета экономической эффективности технологического процесса;
- навыками заполнения технологической документации;
- навыками построения технологических схем сборки.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Технология машиностроения» относится к вариативной части обязательных дисциплин блока Б.1.

Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами: «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Основы технологии машиностроения», «Процессы формообразования и инструмент», « Малоотходные технологии получения заготовок», « Энергосберегающие технологии в машиностроении», «Научные основы современного машиностроением», «Математическое моделирование в машиностроении», «Управление качеством продукции», «Технологические методы обеспечения качества изделий в машиностроении», «Технологическая оснастка».

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для изучения дисциплин: «Автоматизация производственных процессов в машиностроении», «Проектирование машиностроительного производства», «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов», «Управление качеством продукции», «Технологические методы обеспечения качества изделий в машиностроении».

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>288</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>20</b>
в том числе:	
лекции	8
практические занятия	10
курсовая работа	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>268</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена</i>	

### 3.2. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	<b>Модуль 1. Основы проектирования технологических процессов механической обработки заготовок</b>	<b>66/1.84</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>60</b>			
2	Тема 1.1. Введение. Предмет изучения и задачи технологии машиностроения	2/0,06				2			
3	Тема 1.2. Общие вопросы разработки технологических процессов	19,5/0,54	0,5			19			
4	Тема 1.3. Основы проектирования единичных технологических процессов	25/0,69	1	4		20			
5	Тема 1.4. Основы проектирования унифицированных технологических процессов	19,5/0,54	0,5			19			
6	<b>Модуль 2. Технологические процессы сборки</b>	<b>42/1,17</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>38</b>			
7	Тема 2.1. Проектирование технологических процессов сборки	19/0,53	1	2		16			
8	Тема 2.2. Технологические процессы сборки типовых соединений и узлов машин и механизмов	23/0,64	1			22			
	<b>Итого</b>	<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>98</b>	<b>1</b>		<b>зач</b>
9	<b>Модуль 3. Технологические процессы изготовления деталей в условиях разных типов производства</b>	<b>180/5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>170</b>			

10	Тема 3.1. Технологические процессы изготовления деталей в условиях единичного производства	36/1	0,5		0,5	35			
11	Тема 3.2. Технологические процессы изготовления деталей в условиях серийного производства	72/2	2	4	0,5	65,5			
12	Тема 3.3. Технологические процессы изготовления деталей в условиях массового производства	36/1	0,5		0,5	35			
13	Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления деталей разных классов	36/1	1		0,5	34,5			
	<b>Итого</b>	<b>180/5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>170</b>		<b>1</b>	<b>экз</b>
	<b>Всего</b>	<b>288/8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>268</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>зач экз</b>

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Модуль 1 Основы проектирования технологических процессов механической обработки заготовок (66 час)**

**Тема 1.1. Введение. Предмет изучения и задачи технологии машиностроения ( 2часа)**

**[40], с.5-10; [56], с.5-7; [57], с.3-6; [58], с.1-2; [59], с.3-4**

Машиностроение – основа технического прогресса во всех отраслях промышленного производства.

Дисциплина «Технология машиностроения» и ее роль в формировании академического бакалавра по направлению 15.03.01 Машиностроение, по профилю 15.03.01.02 - Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств. Цель и задачи дисциплины. Роль практики и теории в изучении и развитии дисциплины.

**Тема 1.2. Общие вопросы разработки технологических процессов (19.5часа)**

**[35], [40], с. 292-308; [56], с. 260-387; [57], с. 158-274; [59], с. 192-222.**

Классификация технологических процессов (ТП) в зависимости от их



организации: единичный, унифицированный (типовой и групповой).

Оформление технологической документации. Концентрация и дифференциация операций.

Исходные данные для проектирования ТП мехобработки и их уточнение: размер программного задания; технологичность конструкции и технологическая отработка чертежа обрабатываемой детали; проектирование чертежа исходной заготовки.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Общие вопросы разработки технологических процессов	0.5 часа
---------	--	-------------

**Тема 1.3. Основы проектирования единичных технологических процессов (25 часов)**  
[36], [40], с. 310-338; [56], с. 262-387; [58], с. 158-274.

Изучение исходных данных и общей производственной обстановки.

Установление конструкторских и технологических баз. Базирование корпусных и коробчатых заготовок. Базирование заготовок типа дисков, шестерен и фланцев. Базирование заготовок типа валов.

Установление технологического маршрута - последовательности обработки отдельных поверхностей заготовки.

Выбор видов обработки.

Установление промежуточных операций и расчет промежуточных припусков и размеров.

Выбор оборудования.

Определение структуры операции и оформление технологических карт.

Проектирование схем наладки станков.

***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Основы проектирования единичных технологических процессов	1 час
---------	---	-------

Практическое занятие 1:	Расчет припусков на обработку поверхности детали расчетно-аналитическим методом	4 часа
-------------------------	---	--------

## **Тема 1.4. Основы проектирования унифицированных технологических процессов (19.5 часа)**

[40], с. 338-355; [56], с. 338-423; [58], с. 146-153.

Сущность типизации и классификации.

Классификация и типизация обработки отдельных поверхностей.

Классификация и типизация обработки сочетаний поверхностей.

Классификация и типизация обработки заготовок.

Проектирование технологии групповой обработки.

Сущность групповой обработки заготовок.

Проектирование групповых операций.

Групповые поточные линии.

Значение групповой обработки и ее организации.

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Основы проектирования унифицированных технологических процессов	0.5 часа
---------	---	----------

## **Модуль 2. Технологические процессы сборки (42 часа)**

### **Тема 2.1. Проектирование технологических процессов сборки (19 часов)**

[40], с. 456-479; [56], с. 486-520.

Основные положения.

Исходные данные для разработки технологических процессов.

Анализ технических требований и выявление технологических задач при изготовлении изделия. Анализ условий работы, программы выпуска. Выбор типа производства и метода работы. Выбор организационной формы сборки. Анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность. Выбор метода обеспечения заданной точности собираемого изделия. Разработка маршрутного технологического процесса. Проектирование технологических схем сборки. Разработка технологических операций. Расчет производительности и экономичности показателей вариантов технологического процесса.

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Проектирование технологических процессов сборки	1 час
Практическое занятие 2:	Построение технологических схем сборки изделий	2 часа

## **Тема 2.2 Технологические процессы сборки типовых соединений и узлов машин и механизмов (23 часа)**

**[56], с. 521-547, [57], с. 425-451; [58], с. 31-49.**

Выполнение типовых соединений деталей машин. Соединения с натягом. Клепанные соединения. Сварные и паяные соединения. Клеевые соединения. Резьбовые соединения.

Технологические процессы сборки типовых узлов машин и механизмов. Сборка узлов с подшипниками качения. Сборка узлов с подшипниками скольжения. Сборка узлов с подвижными цилиндрическими соединениями. Сборка зубчатых и червячных передач. Сборка узлов с плоскими направляющими скольжения. Балансировка сборочных единиц. Технический контроль качества сборки. Испытания сборочных единиц и машин.

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Технологические процессы сборки типовых соединений и узлов машин и механизмов	1 час
---------	---	-------

## **Модуль 3. Технологические процессы изготовления деталей в условиях разных типов производства (180 часов)**

### **Тема 3.1. Технологические процессы изготовления деталей в условиях единичного производства (36 часов)**

**[57], с.240-292.**

Характеристика объектов и технологических процессов единичного производства.

Технологические процессы тяжелого машиностроения. Методы получения заготовок и припуски. Разметка заготовок. Установка заготовок на оборудование и выверка. Технология изготовления корпусных деталей. Технологические процессы изготовления прецизионных деталей. Построение операций обработки основных поверхностей прецизионных деталей. Изготовление прецизионных валов.

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Технологические процессы изготовления деталей в условиях единичного производства	0,5 часа
---------	--	----------

## **Тема 3.2. Технологические процессы изготовления деталей в условиях серийного производства (72 часа)**

**[40], с.380-436; [57], с.293-320.**

Характеристика объектов и технологических процессов серийного производства. Виды продукции серийного производства. Применение гибкой автоматизации серийного производства путем использования, как традиционных средств, так и станков с ЧПУ и гибких производственных систем (ГПС). Применение предметно-замкнутых участков, как с автоматическим, так и универсальным оборудованием. Виды ГПС: гибкая автоматизированная линия (ГАЛ), гибкий автоматизированный участок (ГАУ), гибкий автоматизированный цех (ГАЦ).

Особенности построения технологических процессов на станках с ЧПУ. Область применения и технологические возможности станков с ЧПУ: токарных, фрезерных, сверлильных и расточных. Конструкция и технологические возможности обрабатывающих центров. Наладка станков с ЧПУ. Программирование и обработка характерных поверхностей. Повышение точности обработки. Технологическая подготовка обработки заготовок на станках с ЧПУ: особенности, этапы. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ.

Проектирование технологических процессов механической обработки на станках с ЧПУ. Определение последовательности обработки. Проектирование технологических процессов токарной обработки. Проектирование технологического процесса обработки на фрезерных станках с ЧПУ.

Особенности построения технологии обработки на обрабатывающих центрах. Выбор конструкции и типоразмера обрабатывающего центра. Выбор технологических баз. Совмещение системы координат станка, приспособления и обрабатываемой заготовки (установление нулей отсчета). Обработка отверстий консольным инструментом без направляющих втулок.

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Технологические процессы изготовления деталей в условиях серийного производства	2 часа
Практическое занятие 3	Разработка сверлильной операции	2 часа
Практическое занятие 4:	Разработка токарной операции	2 часа

### **Тема 3.3. Технологические процессы изготовления деталей в условиях массового производства (36 часов)**

[40], с.356-379. [57], с.326-332

Характеристика объектов и технологических процессов массового производства. Виды продукции массового производства. Применение автоматических линий (АЛ) с жесткой связью для механической обработки заготовок деталей, специальных и агрегатных станков.

Особенности технологических процессов массового производства. Особенности выбора технологических баз и простановки размеров на чертежах. Применение проверочной и настроечной баз при обработке в центрах. Применение принципов постоянства и совмещения баз. Построение операций высокой концентрации. Расчленение обработки на черновые и чистовые операции. Примеры построения операций обработки заготовок на автоматических линиях.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Технологические процессы изготовления деталей в условиях массового производства 0.5 часа

### **Тема 3.4. Типовые технологические процессы изготовления деталей разных классов (36 часов)**

[37], [57], с.353-424; [59], с.5-139.

Технология изготовления валов.

Технология изготовления втулок.

Технология изготовления корпусных деталей.

Технология изготовления зубчатых колес.

Технология изготовления рычагов.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Технологические процессы изготовления характерных деталей 1 час

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Темы контрольных работ

Вариант	Наименование тем
1	Определение коэффициента точности при технологической подготовке чистового перехода продольного течения
2	Разработка маршрутного технологического процесса изготовления детали

Вариант контрольной работы выбирается по двум последним цифрам договора в соответствии с методическими указаниями к контрольной работе.

### 5.2. Темы курсовых работ

Разработка технологического процесса механической обработки заготовки.

### 5.3. Методические рекомендации

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
2	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
3	Методические рекомендации по выполнению практических работ

### 5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

#### Модуль 1

1. Дайте определение технологии машиностроения как науки.
2. Что было создано в первом этапе развития технологии машиностроения?
3. Что было создано во втором этапе развития технологии машиностроения?
4. Что было создано в третьем этапе развития технологии машиностроения?
5. Что было создано в четвертом этапе развития технологии машиностроения?
6. Какие особенности имеет технология машиностроения как наука?
7. Классификация технологических процессов (ТП) в зависимости от

- их организации.
8. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки и их уточнение.
  9. Оформление технологической документации.
  10. Концентрация и дифференциация операций.
  11. Изучение исходных данных и общей производственной обстановки при проектировании единичных технологических процессов.
  12. Особенности базирования корпусных и коробчатых заготовок.
  13. Особенности базирования заготовок типа дисков, шестерен и фланцев.
  14. Особенности базирования заготовок типа валов.
  15. Установление технологического маршрута - последовательности обработки отдельных поверхностей заготовки.
  16. Выбор видов обработки.
  17. Установление промежуточных операций и расчет промежуточных припусков и размеров.
  18. Выбор оборудования.
  19. Определение структуры операции и оформление технологических карт.
  20. Проектирование схем наладки станков
  21. Сущность типизации и классификации.
  22. Классификация и типизация обработки отдельных поверхностей.
  23. Классификация и типизация обработки сочетаний поверхностей.
  24. Классификация и типизация обработки заготовок.
  25. Проектирование технологии групповой обработки.
  26. Сущность групповой обработки заготовок.
  27. Проектирование групповых операций.
  28. Групповые поточные линии.
  29. Значение групповой обработки и ее организации.

## **Модуль 2**

30. Основные положения проектирования технологического процесса сборки.
31. Анализ технических требований и выявление технологических задач при изготовлении изделия.
32. Анализ условий работы, программы выпуска.
33. Выбор типа производства и метода работы.
34. Выбор организационной формы сборки.
35. Анализ и отработка конструкции изделия и его сборочных единиц на технологичность.

36. Выбор метода обеспечения заданной точности собираемого изделия.
37. Разработка маршрутного технологического процесса.
38. Проектирование технологических схем сборки.
39. Разработка технологических операций.
40. Расчет производительности и экономичности показателей вариантов технологического процесса.

## **5.5. Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

### **Модуль 1**

1. Технология машиностроения как наука.
2. Основные этапы развития технологии машиностроения.
3. Какие вы знаете виды технологических процессов (ТП) в зависимости от их организации?
4. Какие вы знаете виды описания технологических процессов?
5. Каковы особенности построения технологического процесса, построенного по принципу концентрации операций?
6. Что такое дифференциация операций?
7. Как влияет многоместная установка заготовок в приспособлении на производительность технологической операции?
8. Каковы преимущества многоместной параллельной многоинструментной обработки?
9. Дайте определения терминов: такт выпуска, ритм выпуска, цикл технологической операции.
10. На что направлена отработка конструкции изделий на технологичность?
10. Что нужно учитывать при выборе исходной заготовки?
11. Как нужно выбирать технологические базы?
12. Как влияет простановка размеров на последовательность обработки отдельных поверхностей заготовки?
13. Как нужно назначать виды обработки?
14. Как назначать промежуточные операции и переходы при обработке поверхностей с заданной точностью и шероховатостью поверхности?
15. Как нужно выбирать оборудование для выполнения технологической операции?
16. Что нужно учитывать при определении структуры операции и оформлении технологических карт?
17. Что нужно учитывать при проектировании схем наладки станков?
18. Что должна обеспечить типизация технологических процессов?
19. Как осуществляется типизация и классификация обработки



отдельных поверхностей детали?

20. Как осуществляется типизация и классификация обработки сочетаний поверхностей детали?

21. Как осуществляется типизация и классификация обработки заготовок?

22. Что такое групповое производство?

23. Что понимается под классом при групповой обработке?

24. Что является основным признаком при формировании заготовок в группы?

25. Что такое групповая технологическая операция?

26. Какова последовательность проектирования групповой обработки?

27. Как создается комплексная заготовка?

28. Что такое групповая многопредметная поточная линия?

29. В чем заключается эффективность применения групповой обработки?

## **Модуль 2**

30. Какие принципы являются главными при проектировании процесса сборки?

31. Что является основой проектирования технологического процесса сборки?

32. Какова последовательность проектирования технологического процесса сборки?

33. Что такое технологическая операция сборки?

34. Что такое переход сборочного процесса?

35. Что такое прием сборочного процесса?

36. Что является исходными данными для проектирования технологического процесса сборки?

37. Что такое технологическая схема сборки?

## **Модуль 3**

38. Характеристика объектов и технологических процессов единичного производства.

39. Методы получения заготовок и припуски в тяжелом машиностроении.

40. Разметка заготовок в тяжелом машиностроении.

41. Установка заготовок тяжелого машиностроения на оборудование и выверка.

42. Технология изготовления корпусных деталей.

43. Технологические процессы изготовления прецизионных деталей

44. Построение операций обработки основных поверхностей

- прецизионных деталей.
45. Изготовление прецизионных валов.
  46. Характеристика объектов и технологических процессов серийного производства.
  47. Виды продукции серийного производства.
  48. Применение гибкой автоматизации серийного производства путем использования, как традиционных средств, так и станков с ЧПУ и гибких производственных систем (ГПС).
  49. Применение предметно-замкнутых участков, как с автоматическим, так и универсальным оборудованием.
  50. Виды ГПС: гибкая автоматизированная линия (ГАЛ), гибкий автоматизированный участок (ГАУ), гибкий автоматизированный цех (ГАЦ).
  51. Проектирование технологических процессов механической обработки на станках с ЧПУ.
  52. Определение последовательности обработки.
  53. Проектирование технологических процессов токарной обработки.
  54. Проектирование технологического процесса обработки на фрезерных станках с ЧПУ.
  55. Особенности построения технологии обработки на обрабатывающих центрах.
  56. Выбор конструкции и типоразмера обрабатывающего центра.
  57. Выбор технологических баз.
  58. Совмещение системы координат станка, приспособления и обрабатываемой заготовки (установление нулей отсчета).
  59. Обработка отверстий консольным инструментом без направляющих втулок.
  60. Характеристика объектов и технологических процессов массового производства.
  61. Виды продукции массового производства.
  62. Применение автоматических линий (АЛ) с жесткой связью для механической обработки заготовок деталей, специальных и агрегатных станков.
  63. Особенности технологических процессов массового производства.
  64. Особенности выбора технологических баз и простановки размеров на чертежах.
  65. Применение проверочной и настроечной баз при обработке заготовок в центрах.
  66. Применение принципов постоянства и совмещения баз.
  67. Построение операций высокой концентрации.

68. Расчленение обработки на черновые и чистовые операции.
69. Примеры построения операций обработки заготовок на автоматических линиях.
70. Характеристики валов.
71. Типовые маршруты изготовления валов.
72. Характеристики втулок.
73. Типовые маршруты изготовления втулок.
73. Характеристики корпусных деталей.
74. Типовые маршруты изготовления корпусных деталей.
75. Характеристики зубчатых колес.
76. Типовые маршруты изготовления зубчатых колес.
77. Характеристики рычагов.
78. Типовые маршруты изготовления рычагов.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Нормативно-правовые акты**

1. ГОСТ 3.1101-2011. Единая система технологической документации. Общие положения.
2. ГОСТ 3.1102-2011. Единая система технологической документации. Стадии разработки и виды документов.
3. ГОСТ 3.1103-2011. Единая система технологической документации. Основные надписи. Общие положения.
4. ГОСТ 3.1104-81. Единая система технологической документации. Общие требования к формам, бланкам и документам.
5. ГОСТ 3.1105-2011. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов общего назначения.
6. ГОСТ 3.1107-81. Единая система технологической документации. Опоры, зажимы и установочные устройства. Графические обозначения.
7. ГОСТ 3.1109-82. Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий.

8. ГОСТ 3.1116-2011. Единая система технологической документации. Нормоконтроль.
9. ГОСТ 3.1118-82. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления маршрутных карт.
10. ГОСТ 3.1119-83. Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.
11. ГОСТ 3.1120-83. Единая система технологической документации. Общие правила отражения и оформления требований правил безопасности труда в технологической документации.
12. ГОСТ 3.1121-82. Единая система технологической документации. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на типовые и групповые технологические процессы (операции).
13. ГОСТ 3.1404-86. Единая система технологической документации. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием.
14. ГОСТ 3.1502-85. Единая система технологической документации. Формы и правила заполнения документов на технический контроль.
15. ГОСТ 3.1702-79. Единая система технологической документации. Правила записи операций и переходов обработки резанием.
16. ГОСТ 3.1703-79. Единая система технологической документации. Слесарные, слесарно-сборочные работы.
17. ГОСТ 14.004-83. Технологическая подготовка производства. Термины и определения основных понятий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=11535>
18. ГОСТ 14.205-83. Межгосударственный стандарт. Технологичность конструкции изделия. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13350;dst=0;ts=3D0A41A3ED3817D9BE6658E98E40EB70;rnd=0.46306331013329327>
19. ГОСТ 14.206-73. Межгосударственный стандарт. Технологический контроль конструкторской документации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13286>
20. ГОСТ 14.322-83. Нормирование расхода материалов. Основные положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13370>
21. ГОСТ 27.004-85. Надежность в технике. Системы технологические. Термины и определения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13353>

22. ГОСТ 21495-76. Базирование и базы
23. ГОСТ Р 50985.0.1.-96. Технологическое обеспечение создания продукции. Основные положения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13326;dst=0;ts=D229B641D29BC3D48F37F19D4386B92D;rnd=0.16058964654803276>
24. ГОСТ Р 50995.3.1.- 96. Технологическое обеспечение создания продукции. Технологическая подготовка производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=STR;n=13316;dst=0;ts=D229B641D29BC3D48F37F19D4386B92D;rnd=0.7720110500231385>

### **Основная литература**

25. Зайцев, Г. Н. Курсовое проектирование по средствам технологического оснащения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Зайцев. - Санкт-Петербург: АНО ВО "СЗТУ", 2015. - 191 с. – Режим доступа: [http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&sys\\_code=-257698295&bns\\_string=IBIS](http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=-257698295&bns_string=IBIS)
26. Зайцев Г. Н. Управление качеством. Экспертиза и управление качеством производственных технологий [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Зайцев. – СПб.: АНО ВО «СЗТУ», 2015. – 338 с. – Режим доступа: [http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&sys\\_code=658.562/3-17-331417828&bns\\_string=IBIS](http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=658.562/3-17-331417828&bns_string=IBIS)
27. Зайцев Г. Н. Управление качеством. Технологические методы управления качеством изделий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. Н. Зайцев ; рец.: С. Л. Мурашкин, Н. Ю. Ковеленов. - Санкт-Петербург : АНО ВО "СЗТУ", 2015. - 469 с. – Режим доступа: [http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&sys\\_code=621\(0758\)/%D0%97-17-263716347&bns\\_string=IBIS](http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=621(0758)/%D0%97-17-263716347&bns_string=IBIS)
28. Зайцев Г. Н. Управление качеством в процессе производства промышленной продукции [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Н. Зайцев ; рец.: С. Л. Мурашкин, В. К. Федюкин. - Санкт-Петербург : АНО ВО "СЗТУ", 2015. - 217 с. – Режим доступа: [http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set\\_static\\_req&sys\\_code=621\(0758\)/%D0%97-17-661030891&bns\\_string=IBIS](http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&task=set_static_req&sys_code=621(0758)/%D0%97-17-661030891&bns_string=IBIS)

### Дополнительная литература

29. Мнацакатын В.У. Технология машиностроения: Учебник / В.У. Мнацакатын и др. под ред. В.А. Тимирязева: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир. : Издательство ВлГУ, 2013 – 524 с.
30. Мычко В. С. Основы технологии машиностроения [Электронный учебник]: учебное пособие / Мычко В. С., 2011, Вышэйшая школа. - 382 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20244>.
31. Суслов А.Г. Технология машиностроения /А.Г. Суслов.- М. КНОРУС, 2013,- 336 с.
32. Технологии машиностроения: В 2т. Т. 1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011, - 479 с.
33. Технологии машиностроения: В 2т. Т. 2. Производство машин: Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012, - 515 с.
34. Анухин В.И. Допуски и посадки. Выбор и расчет, указание на чертежах: Учебное пособие. 2-е изд., перераб. и доп. СПб: Изд-во СПбГТУ, 2001. 219с.
35. Зайцев Г.Н. Правила оформления технологической документации: Учебное пособие / СПбГИЭУ. – СПб: СПбГИЭУ, 2002. – 134 с.
36. Зайцев Г.Н. Припуски на механическую обработку: Учебное пособие / СПбГИЭУ. – СПб: СПбГИЭУ, 2003. – 59 с.
37. Зайцев Г.Н., Салтыков В.А. Выбор типового технологического процесса механической обработки заготовки. Учебно - методическое пособие по курсовому проектированию для студ. института экономики и менеджмента в промышленности, 2е изд., перераб. и доп. – СПб: СПбГИЭА, 1999. – 148 с.
38. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Минск, «Вышэйша школа», 1975, 288с.
39. Ковшов А. Н. Технология машиностроения: учеб. для вузов / А. Н. Ковшов, 1987, Машиностроение. – 318с.
40. Маталин А. А. Технология машиностроения: учеб. для вузов / А. А. Маталин, 2008, Лань. - 511, [4] с.
- 41.Метод. указ. к курсовому проекту по технологическим методам управления качеством изделий для студ. спец. 220501- Управление качеством / Сост. Г.Н. Зайцев. – СПбГИЭУ, 2012. – 71с.
42. Метод. указ. к курсовому проекту по Экспертизе и управлению качеством производственных технологий для студ. спец. 220501- Управление качеством / Сост. Г.Н. Зайцев. – СПбГИЭУ, 2007. – 38с.

43. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 1. Токарные, карусельные, токарно-револьверные, алмазно-расточные, сверлильные, строгальные, долбежные и фрезерные станки. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1974. – 416 с.

44. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 2. Зуборезные, горизонтально-расточные, резьбонакатные и отрезные станки. 2-е изд. – М.: Машиностроение, 1974. – 200 с.

45. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. Часть 3. Протяжные, шлифовальные и доводочные станки. 3-е изд. – М.: Машиностроение, 1978. – 360 с.

46. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. Часть 1. – М.: Экономика, 1990. – 308 с.

47. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с числовым программным управлением. Часть 2. – М.: Экономика, 1990. – 473 с.

48. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания на токарно-автоматные работы. Часть 1. Револьверные и горизонтальные многошпиндельные токарные автоматы. ЦБИТ. – М.: Экономика, 1969.

49. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательных, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного при работе на металлорежущих станках. Мелкосерийное и единичное производство. – М.: НИИ Труда, 1982. – 311 с.

50. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательных, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. 2-е изд. уточнен. и доп. – М.: Машиностроение, 1974. – 422 с.

51. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательных, на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Крупносерийное производство. 2-е изд. уточнен. и доп. – М.: НИИ Труда, 1975. – 344 с.

52. Общемашиностроительные нормативы режимов резания: Справочник. В 2-х т. / А.Д. Локтев, М.Ф. Гуцин, А.А. Балугев и др. – М.: Машиностроение, 1991.

53. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х т. Т.1 / Под редакцией А.Т. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
54. Справочник технолога-машиностроителя в 2-х т. Т.2 / Под редакцией А.Т. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – М.: Машиностроение, 1985. – 496 с.
55. Расчеты экономической эффективности новой техники: Справочник 2-е изд. перераб. и доп. / Под общ. ред. К.М. Великанова. – Л.: Машиностроение, 1990. – 448 с.
56. Технология машиностроения. В 2-х 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.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999 – 564с.
57. Технология машиностроения. В 2-х т. Т.2. Производство машин. Учебник для вузов / В.М. Бурцев, А.С. Васильев, О.М. Деев и др. / Под ред. Т.Н. Мельникова. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999.- 640с.
58. Технология машиностроения. В 2 кн. Кн.1. Основы технологии машиностроения. Учебное пособие для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин, и др.: Под ред. С.Л. Мурашкина. М.: Высш. шк., 2003- 278с.
59. Технология машиностроения. В 2 кн. Кн.2. Производство деталей машин. Учебное пособие для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин, и др.: Под ред. С.Л. Мурашкина. М.: Высш. шк., 2003- 295с.

### **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2016
2. Текстовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>



## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, курсовой проект, контрольные работы, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем из модулей 1-3 студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. При изучении модуля 1 «Основы проектирования технологических процессов механической обработки заготовок» следует выполнить практическое занятие 1, руководствуясь методическими рекомендациями по его выполнению.

9.4. При изучении модуля 2 «Технологические процессы сборки» следует выполнить практическое занятие 2, руководствуясь методическими рекомендациями по его выполнению

9.5. При изучении модуля 1 «Основы проектирования технологических процессов механической обработки заготовок» следует выполнить контрольную работу 1, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.6. При изучении модуля 3 «Технологические процессы изготовления деталей в условиях разных типов производства» следует выполнить практические работы 3 и, 4, руководствуясь методическими рекомендациями по их выполнению.

9.7. При изучении модуля 3 «Технологические процессы изготовления деталей в условиях разных типов производства» следует выполнить задания 2 контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.8. По завершении изучения каждого модуля учебной дисциплины в семестре студент обязан выполнить промежуточный тест. По завершении семестра студент обязан выполнить итоговый семестровый контрольный тест и

сдать зачет. По завершении 8 семестра студент обязан выполнить итоговый контрольный тест по дисциплине и сдать экзамен. Компьютерное тестирование осуществляется с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.9. К промежуточной аттестации в виде компьютерного тестирования допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

#### **9.10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

#### 1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

## 11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

### 7 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Практическая работа 1	0 - 10
Практическая работа 2	0 - 10
Тест по модулю 1	0 - 8
Тест по модулю 2	0 - 7
Контрольная работа	0 - 30
Итого за учебную работу	0 - 70
Итоговый семестровый контрольный тест	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

### Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

### Балльная шкала оценки

Оценка (зачет)	Баллы
Не зачтено	менее 51
Зачтено	51 – 100

## 8 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Практическая работа 3	0 - 10
Практическая работа 4	0 - 10
Тест по модулю 3	0 - 10
Курсовая работа	0 - 35
Итого за учебную работу	0 - 70
Итоговый контрольный тест по дисциплине	0 - 30
<b>Всего</b>	<b>0 - 100</b>

### Оценка по курсовой работе

Оценка	Баллы
отлично	31 - 35
хорошо	25 - 30
удовлетворительно	18 - 24
неудовлетворительно	менее 18

<b>БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)</b>	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

### Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### *Общепрофессиональные (ОПК)*

<b>ОПК-4</b>	умением применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении;
--------------	--

#### *Профессиональные (ПК)*

<b>ПК-1</b>	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
<b>ПК-10</b>	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению
<b>ПК-11</b>	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий
<b>ПК-12</b>	способностью разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств
<b>ПК-14</b>	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
<b>ПК-23</b>	готовностью выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции

## 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Основы проектирования технологических процессов механической обработки заготовок	ОПК-4, ПК-1, ПК-11, ПК-12	Контрольный тест 1 Практическое задание 1
2	Модуль 2. Технологические процессы сборки	ОПК-4, ПК-1, ПК-10, ПК-12, ПК-14	Контрольный тест 2 Практическое задание 2
3	Модули 1- 2	ОПК-4, ПК-1, ПК-10, ПК-12, ПК-14	Итоговый контрольный тест Контрольная работа
3	Модуль 3. Технологические процессы изготовления деталей в условиях разных типов производства	ОПК-4, ПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-14, ПК-23	Практическое задание 3 Практическое задание 4 Курсовая работа Контрольный тест 3
4	Модули 1 - 3	ОПК-4, ПК-1, ПК10, ПК-11, ПК-12, ПК-14, ПК-23	Итоговый контрольный тест по дисциплине Контрольная работа

## 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенций	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<b>Знать</b> методики анализа существующих и проектирования новые технологических процессов изготовления деталей и сборки машин для разных типов производства (ОПК-4, ПК-1, ПК-10, ПК-11, ПК-12);	Не знает	Знает методики анализа существующих технологических процессов, но не знает методику проектирования новые технологических процессов изготовления деталей и	Знает методики анализа существующих технологических процессов, но знает методику проектирования новые технологических процессов изготовления деталей.	Знает методики анализа существующих технологических процессов, но знает методику проектирования новые технологических процессов изготовления деталей.	Знает методики анализа существующих и проектирования новые технологических процессов изготовления деталей и сборки машин для разных типов производства анализа существующих

	методику проектирования технологических процессов сборки машин (ОПК-4, ПК-1, ПК-10, ПК-12, ПК-14)	Не знает	сборки машин для разных типов производства  Знает исходные данные для разработки технологических процессов сборки и разработку маршрутного технологического процесса сборки, но не знает разработки операций и методики получения типовых сборочных соединений и сборки типовых изделий	но не знает методику проектирования технологических процессов сборки машин для разных типов производства Знает исходные данные для разработки технологических процессов сборки и разработку маршрутного технологического процесса сборки и операций сборки, но не знает методики получения типовых сборочных соединений и сборки типовых изделий	методику проектирования технологических процессов сборки машин для серийного тира производства, но не знает этих методик для единичного и массового производства Знает исходные данные для разработки технологических процессов сборки и разработку маршрутного технологического процесса сборки, и операций сборки, методики получения типовых сборочных соединений. но не знает и сборки типовых изделий	и проектированы новые технологических процессов изготовления деталей и сборки машин для разных типов производства  Знает методику проектирования технологических процессов сборки машин.
Второй этап	<b>Уметь :</b> анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы изготовления деталей и сборки машин для разных типов производства (ОПК-4 ПК-10, ПК-11, ПК-12 , ПК-14, ПК-23);  проектировать	Не умеет  Не умеет	Ошибается в анализе существующих технологических процессов и не умеет проектировать новые технологические процессы изготовления деталей и сборки машин для разных типов производства	Правильно анализирует существующие технологические процессы , но ошибается при проектировании новых технологических процессов изготовления деталей и сборки машин для разных	Правильно анализирует существующие технологические процессы , и проектирует технологические процессы сборки, но ошибается при проектировании технологических процессов изготовления деталей для	Умеет анализировать существующие и проектировать новые технологические процессы изготовления деталей и сборки машин для разных типов производства .

	технологические процессы обработки типовых деталей. (ОПК-4 ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-14, ПК-23);		а  Ошибается при проектировании технологических процессов изготовления валов и корпусных деталей и не умеет проектировать технологические процессы изготовления втулок. Зубчатых колес и рычагов .	типов производств а.  Правильно проектирует технологические процессы изготовления валов и корпусных деталей, но ошибается при проектировании технологических процессов изготовления втулок, и не умеет проектировать технологические процессы изготовления Зубчатых колес и рычагов	разных типов производства.  Правильно проектирует технологические процессы изготовления валов. корпусных деталей и втулок, но ошибается при проектировании технологических процессов изготовления зубчатых колес и рычагов	Умеет проектировать технологические процессы обработки типовых деталей
Третий этап	<b>Владеть</b> навыками: анализа исходных данных для проектирования технологического процесса; выбора заготовок; выбора и адаптации типового технологического процесса обработки детали; расчета промежуточных припусков на механическую обработку; расчета режимов резания; расчета норм времени; точностных расчетов; расчета экономической эффективности технологического процесса; заполнения технологической документации; построения технологических схем сборки. ( ПК-1,	Не владеет	Владеет только навыками: анализа исходных данных для проектирования технологического процесса, выбора заготовок.	Владеет только навыками: анализа исходных данных для проектирования технологического процесса, выбора заготовок; выбора и адаптации типового технологического процесса обработки детали; расчета промежуточных припусков на механическую обработку; расчета	. Владеет только навыками: анализа исходных данных для проектирования технологического процесса, выбора заготовок; выбора и адаптации типового технологического процесса обработки детали; расчета промежуточных припусков на механическую обработку; расчета режимов резания; расчета норм	Владеет навыками: анализа исходных данных для проектирования технологического процесса; выбора заготовок; выбора и адаптации типового технологического процесса обработки детали; расчета промежуточных припусков на механическую обработку; расчета режимов резания; расчета норм времени; точностных расчетов;



	ПК-11 , ПК-23 )			режимов резания; расчета норм времени;	времени; точностных расчетов; расчета экономическо й эффективност и технологичес кого процесса;	расчета экономической эффективности технологическ ого процесса; заполнения технологическ ой документации; построения технологическ их схем сборки
--	-----------------	--	--	--	---	--

#### 4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

##### 7 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Практическая работа 1	0 - 10
Практическая работа 2	0 - 10
Тест по модулю 1	0 - 8
Тест по модулю 2	0 - 7
Контрольная работа	0 - 30
Итого за учебную работу	0 - 70
Итоговый семестровый контрольный тест	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

##### Балльная шкала оценки

зачтено	51 – 100
не зачтено	менее 51

##### 8 семестр

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Практическая работа 3	0 - 10
Практическая работа 4	0 - 10
Тест по модулю 3	0 - 10
Курсовая работа	0 - 35
Итого за учебную работу	0 - 70
Итоговый контрольный тест по дисциплине	0 - 30
<b>Всего</b>	<b>0 - 100</b>

##### Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

## 5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

### 5.1. Типовая контрольная работа

Задание: определить коэффициент точности при технологической подготовке чистового перехода продольного точения.

В качестве варианта задания по контрольной работе студент выбирает переход однократного точения базовой цилиндрической поверхности крышки (с диаметром, выполненным по d11) из практических занятий по дисциплине «Основы технологии машиностроения».

Маршрут обработки этой поверхности включает: переход однократного точения с чистовыми режимами и переход однократного шлифования.

При технологической подготовке производства предлагается произвести расчет коэффициента точности обработки на чистовом токарном переходе по формуле (1)

$$K_T = \Delta / T, \quad (1)$$

Где  $\Delta$  - суммарная погрешность обработки, мкм;

T – допуск на размер обрабатываемой поверхности, мкм.

Суммарная погрешность обработки рассчитывается по формуле (2):

$$\Delta = 2\sqrt{\varepsilon^2 + \Delta_y^2 + \Delta_n^2 + 3\Delta_i^2 + 3\Delta_T^2} + \sum \Delta_\phi, \quad (2)$$

где  $\varepsilon$  – погрешность установки заготовки в приспособлении;

$\Delta_y$  – погрешность из-за упругих отжатий технологической системы;

$\Delta_n$  – погрешность из-за неточности настройки станка;

$\Delta_i$  – погрешность из-за размерного износа режущего инструмента;

$\Delta_T$  – погрешность из-за температурных деформаций элемента технологической системы;

$\sum \Delta_\phi$  – суммарная погрешность формы поверхности детали.

Первые пять слагаемых в формуле (2) [56] являются случайными величинами, поэтому они суммируются под знаком корня элементы погрешности  $\varepsilon$ ,  $\Delta_y$ ,  $\Delta_n$  рассматриваются по закону, близкому к нормальному,  $\Delta_i$  – по закону равной вероятности, а закон распределения  $\Delta_T$  мало изучен.

Расчет элементарных погрешностей обработки производится по рекомендациям справочников [53,54].

Подробно методика выполнения контрольной работы изложена в методических указаниях по ее выполнению.

## 5.2. Типовая курсовая работа

Типовая курсовая работа выполняется на тему: разработка технологического процесса механической обработки заготовки.

В качестве исходных данных для курсовой работы преподавателем выдается чертеж типовой детали: крышки, вала, зубчатого колеса и т.д. и объем выпуска деталей.

В курсовой работе решаются задачи технологической подготовки производства при проектировании технологического процесса механической обработки детали.

Рекомендуемая структура и состав работ по курсовому проектированию:

определение типа производства на основе коэффициента закрепления операций;

анализ технологичности детали: качественный и количественный;

разработка чертежа заготовки;

разработка технологического процесса механической обработки заготовки в двух вариантах, включающая:

а) проверку припуска на механическую обработку путем расчета расчетно-аналитическим методом на наиболее точную и имеющую меньшую шероховатость поверхность детали;

б) выбор типового технологического процесса;

в) выбор технологических баз;

г) определение последовательности и содержание операций;

д) определение и выбор средств технологического оснащения;

е) выбор средств механизации и автоматизации технологического процесса;

ж) нормирование процесса;

з) оформление технологической документации;

и) расчет экономической эффективности сравниваемых вариантов технологического процесса;

оформление пояснительной записки;

оформление схемы технологического процесса в эскизах;

оформление схемы многоинструментной наладки.

Курсовая работа должна состоять из графической части, пояснительной записки и альбома карт технологического процесса (маршрутная карта, карты эскизов, карты технологического процесса или операционные карты, контрольные карты).

Графическая часть включает чертежи: детали, заготовки, эскизы схем технологических операций и эскизы схем многоинструментной наладки.

Пояснительная записка содержит расчетно-аналитическое обоснование всех принимаемых проектных решений с необходимыми схемами и рисунками; схему расчета припусков; нормирование вариантов технологических операций; расчеты экономической эффективности сравниваемых вариантов технологических процессов.

Подробно последовательность выполнения курсовой работы изложена в соответствующих методических указаниях.

### 5.3. Типовой вариант практической работы

Тема работы: Расчет припусков на обработку поверхности детали расчетно-аналитическим методом

Цель работы - овладеть навыками расчета припусков на обработку поверхности детали расчетно-аналитическим методом

1. Определить значение расчетного (гарантированного) минимального припуска для всех операций и переходов изготовления заданных поверхностей
2. Рассчитать предельные и номинальные значения операционных размеров
3. Определить предельные и номинальные значения припусков по операциям (переходам)
4. Определить номинальное и предельные значения общего припуска на обработку цилиндра
5. Проверить правильности выполненных расчетов

### 5.4. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Технология машиностроения это...
  - a. Наука, изучающая технологические процессы заготовительного производства, обработки заготовок и сборки машин.
  - b. Совокупность технологических процессов:ковки, штамповки, литья, фрезерования, точения, шлифования, доводки, полирования, соединения и регулировки сборочных единиц.
  - c. наука об изготовлении машин требуемого качества, в установленном производственной программой количестве и заданные сроки при наименьших затратах живого и овеществленного труда.
  - d. Совокупность технологических процессов и средств технологического оснащения
2. На первом этапе развития технологии машиностроения в 1929 – 1930 г.г....
  - a. Производилось обобщение производственного опыта предприятий по разработке машиностроительных технологий
  - b. Производилось накопление зарубежного и отечественного производственного опыта изготовления машин
  - c. Началось формирование технологии машиностроения как науки
  - d. Разрабатываются принципы типизации технологических процессов
3. На четвертом этапе развития технологии машиностроения с 1970г. по настоящее время....
  - a. Производится широкое использование достижений фундаментальных и инженерных наук для решения теоретических проблем и практических задач технологии машиностроения
  - b. Начинается разработка проблем организации поточных и автоматизированных технологических процессов обработки заготовок в серийном производстве
  - c. Производится практическая проверка принципов дифференциации и концентрации операций технологического процесса.
  - d. Формируется современная теория точности обработки и подробно разрабатывается расчетно - аналитический метод определения первичных погрешностей обработки и их суммирования.
4. Существуют следующие виды технологических процессов (ТП) в зависимости от их организации...
  - a. Единичный, типовой и групповой.
  - b. Перспективный, комплексный и единичный.

- c. Концентрированный и унифицированный.
  - d. Временный, автоматизированный и перспективный.
5. Концентрация технологических операций это...
- a. Соединение нескольких простых технологических переходов в одну сложную операцию.
  - b. Построение операций из небольшого числа простых технологических переходов.
  - c. Совмещение сложной чистовой обработки с предварительной обработкой.
  - d. Когда технологический процесс состоит из большого числа простых операций
6. Существуют следующие виды описания технологических процессов...
- a. Описание в основных и вспомогательных технологических документах
  - b. Маршрутное, операционное и маршрутно-операционное
  - c. Описание в документах общего и специального назначения
  - d. Описание в маршрутных и операционных картах
7. Исходные данные для проектирования технологических процессов механической обработки это...
- a. Рабочий чертеж, объем и период выпуска деталей.
  - b. Документация на действующие единичные, типовые и групповые ТП.
  - c. Стандарты, устанавливающие требования к ТП и методам управления ими и стандарты на оборудование и оснастку .
  - d. Базовая, руководящая и справочная информация
8. Последовательность обработки отдельных поверхностей заготовки определяется...
- a. Наличием соответствующих средств технологического оснащения
  - b. Шероховатостью и твердостью поверхностей детали.
  - c. Точностью размеров, формы и взаимного расположения поверхностей детали
  - d. Простановкой размеров на чертеже детали.
9. Типизация технологических процессов должна производиться по следующим направлениям
- a. Обработка деталей классов валов, корпусов и рычагов.
  - b. Обработка отдельных поверхностей, обработка отдельных сочетаний поверхностей, обработка заготовок.
  - c. Обработка деталей классов втулок, зубчатых колес и и рычагов.
  - d. Обработка сочетаний цилиндрических и конических отверстий.
10. Групповая технологическая операция это..
- a. Общая для группы различных по конструктивным признакам заготовок операция, выполняемая с определенной групповой оснасткой, учитывающая все возможности современных видов обработки.
  - b. Общая для группы одинаковых по конструктивным признакам заготовок операция, выполняемая с определенной групповой оснасткой, обеспечивающей обработку заготовки на данном оборудовании.
  - c. Общая для группы различных по конструктивным признакам заготовок операция, выполняемая с определенной групповой оснасткой, обеспечивающей обработку заготовки на данном оборудовании.
  - d. Общая для группы различных по конструктивным признакам заготовок операция, выполняемая с определенной групповой оснасткой, учитывающая прогрессивные методы организации производства.

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.