

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)



А.А.Панфилов

« 29 » 08 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

Направление подготовки: 27.03.05 Инноватика

Профиль/программа подготовки: Управление инновациями в машиностроении

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоем-кость зач. ед. / час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРП, час.	СР, час	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
8	5 / 180	20	20	10	20	83	Экзамен (36 часов), КР
Итого	5 / 180	20	20	10	20	83	Экзамен (36 часов), КР

Владимир, 2019



### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

После изучения данной дисциплины студент приобретает знания, умения и опыт, соответствующие результатам ОПОП направления 27.03.05. Инноватика:

**Р1, Р2, Р3, Р5, Р6** (расшифровка результатов обучения приводится в ОПОП направления 27.03.05. Инноватика).

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ПК-2	частичное	<i>знать:</i> основные пакеты прикладных программ применяемые для решения инженерно-технических задач; <i>уметь:</i> пользоваться инструментальными программными средствами интерактивных графических систем, актуальных для современного производства; <i>владеть:</i> навыками использования пакетов прикладных программ для решения инженерно-технических задач;
ПК-12	частичное	<i>знать:</i> пути разработки конструкторской документации в инновационном производстве; <i>уметь:</i> реализовывать инновационные решения при составлении технической документации при выполнении проектов; <i>владеть:</i> навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции, составлению документации по проекту;
ПК-13	частичное	<i>знать:</i> основы разработки конструкторской документации с возможностью применения современных систем проектирования; <i>уметь:</i> разрабатывать конструкторскую документацию с применением современных систем проектирования; <i>владеть:</i> навыками использования информационных технологий при разработке конструкторской документации;
ПК-14	частичное	<i>знать:</i> способы разработки технологических процессов; <i>уметь:</i> использовать программное обеспечение для разработки технологических процессов; <i>владеть:</i> способностью применять современные программные продукты при проектировании технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
ПК-15	частичное	<i>знать:</i> области применения современного оборудования, инструментов и средств технического оснащения для возможности выбора оптимального технологического решения; <i>уметь:</i> выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование; определять технологические режимы и показатели качества функ-

		<p>ционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы; выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления; <i>владеть:</i> навыками выбора оборудования, инструментов, и средств технологического оснащения для реализации оптимального технологического процесса.</p>
--	--	--

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРП	СР		
<b>1</b>	<b>Раздел 1.</b>	8		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>7,5 / 50</b>	Рейтинг-контроль №1
1.1	Введение. Технология изготовления зубчатых передач.		1	2	2	1	2	9	2,5 / 50	
1.2	Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.		2	2	2	1	2	9	2,5 / 50	
1.3	Проектирование ТП обработки на станках с ЧПУ		3	2	2	1	2	9	2,5 / 50	
<b>2</b>	<b>Раздел 2.</b>			<b>6</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>27</b>	<b>7,5 / 50</b>	Рейтинг-контроль №2
2.1.	Перспективные технологии изготовления деталей.		4	2	2	1	2	9	2,5 / 50	
2.2	Электрофизические способы обработки деталей.		5	2	2	1	2	9	2,5 / 50	
2.3	Электрохимические способы обработки деталей.		6	2	2	1	2	9	2,5 / 50	
<b>3</b>	<b>Раздел 3.</b>			<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>10 / 50</b>	Рейтинг-контроль №3
3.1	Особенности проектирования ТП обработки заготовок на автоматических линиях.		7	4	4	1	4	9	4,5 / 50	
3.2	Лазерная обработка (ЛО) материалов.		9	2	2	1	2	9	2,5 / 50	
3.3	Электроэрозионная обработка (ЭЭО) деталей.		10	2	2	2	2	11	3 / 50	
Всего за 8 семестр				20	20	10	20	83	25 / 50	Экзамен (27 часов)
Наличие в дисциплине КР/КР										КР
Итого по дисциплине				20	20	10	20	83		Экзамен (27 часов)

**Тематический план дисциплины**

		Аудиторные занятия				Самостоятельная работа студента					
Лекции		Практические работы		Лабораторные работы		Проработка теоретического материала. Подготовка к рейтинговому контролю		Выполнение контрольных заданий		Выполнение курсовой работы	
Тема	Час	Тема	Час	Тема	Час	Тема	СРП (час)	СР (час)	Задания	СРП (час)	СР (час)
1.1	2	Разработка технологического процесса обработки зубчатых колес	2	Фрезирование и отделение зубьев цилиндрических зубчатых колес.	1	Исходная информация и последовательность проектирования ТП изготовления ма-шин.	0,5	3	Выполнить анализ исходных данных.	0,5	3
1.2	2	Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.	2	Разработка технологических процессов обработки деталей в мелкосерийном производстве на станках с ЧПУ.	1	Технология изготовления деталей.	0,5	3	Составление комплексной технической документации.	0,5	3
1.3	2	Проектирование ТП обработки на станках с ЧПУ	2	Разработка технологических процессов обработки деталей в серийном производстве на станках с ЧПУ.	1	Рассмотрение ТП обработки деталей в условиях серийного производства.	0,5	3	Анализ заводского технологического процесса, Разроботка усовершенствованного технологического процесса.	0,5	3

2.1	Перспективные технологии изготовления деталей.	2	Рассмотрение технологий лазерного термоупрочнения.	2	Изучение типового технологического процесса термоупрочнения зубчатых колес с применением роботизированного лазерного комплекса.	1	Перспективные технологии изготовления.	0, 5	0, 5	3	Выбор метода получения заготовки. Экономическое обоснование выбора метода получения заготовки.	0, 5	3	1	3	ского технологического процесса. 2.6. Разработка технологического маршрута и выбор оборудования. 2.7. Расчет припусков на механическую обработку. 2.8. Расчет режимов резания. 2.9. Нормирование технологической операции. 3. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ. 3.1. Описание конструкции станочного приспособления. 3.2. Силовой расчет станочного приспособления. 3.3. Расчет приспособления на точность. Заключение. Список использованной литературы Составление комплекта документов технологического процесса механической обработки детали.
2.2	Электрофизические способы обработки деталей.	4	Рассмотрение технологических параметров электрофизических способов обработки.	4	Изследование влияния режимов электроимпульсной обработки на шероховатость поверхности и точность обработки.	1	Проблема автоматизации мелкосерийного и единичного производства.	0, 5	0, 5	3	Разработка спецификаций для станочного и контрольного приспособлений.	0, 5	3	1	3	
2.3	Электрохимические способы обработки деталей.	2	Рассмотрение технологических параметров электрохимических способов обработки.	2	Изучение процесса электрохимической размерной обработки.	1	Числовое программное управление (ЧПУ) как принципиально новое средство автоматизации.	0, 5	0, 5	3	Разработка контрольного приспособления.	0, 5	3	1	3	
3.1	Особенности проектирования ТП обработки заготовок на автоматических линиях.	4	Разработка технологического процесса обработки изделий с применением гибких производственных систем.	4	Обработка резьбовых поверхностей деталей машин.	1	Технико-экономическое обоснование целесообразности использования станков с ЧПУ.	1	1	3	Анализ технологичности конструкции детали, выбор контрольного приспособления. Разработка станочного приспособления.	1	3	2	3	
3.2	Лазерная обработка (ЛО) материалов.	2	Рассмотрение технологий лазерного раскроя.	2	Изучение технологических особенностей листового материала с применением лазерного технологического комплекса.	1	Расчет режимов резания на технологические операции.	0, 5	0, 5	3	Выполнять расчет режимов резания, припусков.	0, 5	3	1	3	

с	Электрорези- онная обработка (ЭЭО) деталей.	2	Рассмотрение технологиче- ских парамет- ров электроэро- зионной обра- ботки.	2	Электроискровая обработка трудно- обрабатываемых материалов.	2	Нормы времени на технологиче- ские операции.	0, 5	4	Расчет нормы времени на меха- ническую обра- ботку.	0, 5	3	1	4
---	---	---	---	---	---	---	--	---------	---	--	---------	---	---	---



## Содержание лекционных занятий по дисциплине

### Раздел 1.

1.1. Введение. Технология изготовления зубчатых передач.

Значение, задачи и цель курса "Технология машиностроения. Виды зубчатых колес. Типовые технологические процессы изготовления цилиндрических и конических зубчатых колес в производствах различных типов.

1.2. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.

Особенности обработки и базирования корпусных деталей на станках с ЧПУ.

1.3. Проектирование ТП обработки на станках с ЧПУ

Проблема автоматизации мелкосерийного и единичного производства. Числовое программное управление (ЧПУ) как принципиально новое средство автоматизации. Технико-экономическое обоснование целесообразности использования станков с ЧПУ.

### Раздел 2.

2.1. Перспективные технологии изготовления деталей

Перспективные технологии обработки деталей. Технологические возможности и предпочтительная область применения перспективных технологий. Проблемы внедрения перспективных технологий в производство.

2.2. Электрофизические способы обработки деталей.

Электрофизические способы обработки деталей. Технологические возможности и предпочтительная область применения этих методов.

2.3. Электрохимические способы обработки деталей

Электрохимическая, анодномеханическая, ультразвуковая обработка. Технологические возможности и предпочтительная область применения этих методов.

### Раздел 3.

3.1. Особенности проектирования ТП обработки заготовок на автоматических линиях.

Определение темпа работы линии. Установление структуры линии и вида транспорта. Отработка конструкции на технологичность в условиях обработки на автолинии. Разработка технологического маршрута. Установление комплекса переходов, выполняемых на автолинии и разбивка этого комплекса на станки. Разработка технического задания на проектирование автолинии.

3.2. Лазерная обработка (ЛО) материалов.

Лазерная и электродуговая обработка. Технологические возможности и предпочтительная область применения этих методов

3.3. Электроэрозионная обработка (ЭЭО) деталей.

Электроэрозионная обработка: электроискровая, электроимпульсивная, электроко-нтактная. Технологические возможности и предпочтительная область применения этих методов.

## Содержание практических занятий по дисциплине

### Раздел 1.

Тема 1.1. Введение. Технология изготовления зубчатых передач.

Содержание практических занятий: Разработка технологического процесса обработки зубчатых колес

Тема 1.2. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.

Содержание практических занятий: Разработка технологических процессов обработки деталей в мелкосерийном производстве на станках с ЧПУ.

Тема 1.3. Проектирование ТП обработки на станках с ЧПУ.

Содержание практических занятий: Разработка технологических процессов обработки деталей в серийном производстве на станках с ЧПУ.

## Раздел 2.

Тема 2.1. Перспективные технологии изготовления деталей.

Содержание практических занятий: Рассмотрение технологии лазерного термоупрочнения.

Тема 2.2. Электрофизические способы обработки деталей.

Содержание практических занятий: Рассмотрение технологических параметров электрофизических способов обработки.

Тема 2.3. Электрохимические способы обработки деталей.

Содержание практических занятий: Рассмотрение технологических параметров электрохимических способов обработки.

## Раздел 3.

Тема 3.1. Особенности проектирования ТП обработки заготовок на автоматических линиях.

Содержание практических занятий: Разработка технологического процесса обработки изделий с применением гибких производственных систем.

Тема 3.2. Лазерная обработка (ЛО) материалов.

Содержание практических занятий: Рассмотрение технологии лазерного раскроя.

Тема 3.3. Электроэрозионная обработка (ЭЭО) деталей.

Содержание практических занятий: Рассмотрение технологических параметров электроэрозионной обработки.

### **Содержание лабораторных занятий по дисциплине**

## Раздел 1.

Тема 1.1. Введение. Технология изготовления зубчатых передач.

Содержание лабораторных занятий: Нарезание и отделка зубьев цилиндрических зубчатых колес.

Тема 1.2. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.

Содержание лабораторных занятий: Погрешность регулирования инструмента при наладке станка с ЧПУ.

Тема 1.3. Проектирование ТП обработки на станках с ЧПУ.

Содержание лабораторных занятий: Погрешность базирования деталей при выполнении фрезерных работ

## Раздел 2.

Тема 2.1. Перспективные технологии изготовления деталей.

Содержание лабораторных занятий: Изучение типового технологического процесса термоупрочнение зубчатых колес с применением роботизированного лазерного комплекса.

Тема 2.2. Электрофизические способы обработки деталей.

Содержание лабораторных занятий: Исследование влияния режимов электроимпульсной обработки на шероховатость поверхности и точность обработки.

Тема 2.3. Электрохимические способы обработки деталей.

Содержание лабораторных занятий: Изучение процесса электрохимической размерной обработки.

## Раздел 3.

Тема 3.1. Особенности проектирования ТП обработки заготовок на автоматических линиях.

Содержание лабораторных занятий: Обработка резьбовых поверхностей деталей машин.

Тема 3.2. Лазерная обработка (ЛО) материалов.

Содержание лабораторных занятий: Изучение технологических особенностей раскроя листового материала с применением лазерного технологического комплекса.

Тема 3.3. Электроэрозионная обработка (ЭЭО) деталей.

Содержание лабораторных занятий: Электроискровая обработка труднообрабатываемых материалов.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

В преподавании дисциплины «Технология машиностроения» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Лекции-визуализации (темы 1.2.);
- Лекции-консультации (темы 2.1., 3.1.);
- Тренинг (тема 1.1., 2.3.);
- Анализ ситуаций (тема 1.3., 2.2.);
- Разбор конкретных ситуаций (тема 3.2., 3.3).

### **Методы активного и практического (экспериментального) обучения**

Методы активного обучения применяются с целью вовлечения студентов непосредственно в процесс размышления и решения задач. В активном обучении меньше внимания уделяется пассивной передаче информации и больше – практике управления, применения, анализа и оценки идей. Понимание повышает мотивацию студентов к выполнению задания и формирует навык обучения в течение всей жизни.

Активное обучение трансформируется в практическое (экспериментальное), при котором студенты пробуют себя в смоделированных профессиональных ситуациях, например, выполняя проекты, имитируя или анализируя реальные случаи из инженерной практики.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ; УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **8 семестр**

#### **Вопросы для рейтинг-контроля №1**

1. Преимущества и недостатки станков с ЧПУ, выбор заготовок для обработки на этих станках.
2. Кодирование технологической информации на станках с ЧПУ, переработка рабочего чертежа детали обрабатываемой на станке с ЧПУ.
3. Понятие станочного и плавающего нуля, кодирование величины перемещения исполнительного органа станка.
4. Эквидистанта движения инструмента при обработке на станках с ЧПУ, кодирование величины подачи в различных системах ЧПУ.
5. Обработка заготовок на многооперационных станках с ЧПУ.
6. Окончательная обработка исполнительных поверхностей шпинделей. Обеспечение высокой точности их взаимного пространственного расположения.

### **Вопросы для рейтинг-контроля №2**

1. Обработка концентрированными потоками энергий (струей жидкости высокого давления, плазмой и др.).
2. Обработка концентрированными потоками энергий (струей жидкости высокого давления, плазмой и др.).
3. Выбродабразивная обработка деталей, принцип, технологические возможности, область применения.
4. Применение неньютоновских жидкостей, густеющих в электро-магнитном поле для закрепления неметаллических заготовок при мех. обработке.
5. Электрохимические способы обработки деталей.
6. Электрофизические способы обработки деталей.

### **Вопросы для рейтинг-контроля №3**

1. Построение технологии мех. обработки заготовок на ГПС.
2. Лазерная обработка изделий, технологические возможности.
3. Лазерная резка, принцип, область применения
4. Лазерное термоупрочнение, технологические возможности
5. Электроэрозионная обработка, характеристика, область применения
6. Технологические возможности электроэрозионной обработки.

### **Вопросы к экзамену**

1. Технологическая документация, разрабатываемая при проектировании технологических процессов механической обработки деталей и сборки.
2. Исходная информация для проектирования технологических процессов мех. обработки деталей.
3. Последовательность разработки технологии мех. обработки деталей.
4. Технологические требования к валам, материалы получения заготовок типа вал.
5. Технология механической обработки гладких валов в различных типах производства.
6. Подготовка чистовых технологических баз ступенчатых валов и черновая обработка ступеней, погрешности обработки и их уменьшение.
7. Одноцикловая и двухцикловая схемы обработки ступенчатых валов на токарных вертикальных многошпиндельных полуавтоматах.
8. Обработка ступенчатых валов на годрокопировальных токарных полуавтоматах, технологические возможности такой обработки, область применения.
9. Обработка шпоночных пазов валов в различных типах производства.
10. Технология шлифования ступеней валов, характеристика применяемых кругов, режимы резания, режимы и средства используемые при правке, технологические возможности.
11. Преимущества и недостатки станков с ЧПУ, выбор заготовок для обработки на этих станках.
12. Кодирование технологической информации на станках с ЧПУ, переработка рабочего чертежа детали обрабатываемой на станке с ЧПУ.
13. Понятие станочного и плавающего нуля, кодирование величины перемещения исполнительного органа станка.
14. Эквидистанта движения инструмента при обработке на станках с ЧПУ, кодирование величины подачи в различных системах ЧПУ.
15. Исходная информация для проектирования ТП сборки.
16. Обработка заготовок на многооперационных станках с ЧПУ.
17. Регулировка зазоров в исполнительных органах МРС, влияние ее на точность обработанных деталей.
18. Контроль зубчатых передач на шум, пятно контакта после сборки.

19. Требования, предъявляемые к заготовкам, инструментам, приспособлениям, применяемым на АЛ мех. обработки заготовок.
20. Построение технологии мех. обработки заготовок на ГПС.
21. Схема дифференциального гидроцилиндра, применяемого в АЛ, его достоинства.
22. Технология предварительной и окончательной мех. обработки шлицев и валов.
23. Окончательная обработка исполнительных поверхностей шпинделей. Обеспечение высокой точности их взаимного пространственного расположения.
24. Обработка концентрированными потоками энергий (струей жидкости высокого давления, плазмой и др.).
25. Выбродабразивная обработка деталей, принцип, технологические возможности, область применения.
26. Применение неньютоновских жидкостей, густеющих в электро-магнитном поле для закрепления неметаллических заготовок при мех. обработке.
27. Правила оформления маршрутных, операционных, контрольных карт, карт эскизов мех. обработки изделий.
28. Технологические требования к корпусным деталям, материалы и методы получения заготовок корпусных деталей.
29. Схемы базирования корпусных деталей, их характеристика и применение.
30. Технологический маршрут механической обработки корпусных деталей.
31. Методы предварительной обработки плоскостей корпусных деталей.
32. Методы окончательной обработки плоскостей корпусных деталей.
33. Управляемые балансирующие устройства, применяемые для статической балансировки шлифовальных кругов в динамическом режиме.
34. Протягивание и шабрение и притирка плоскостей корпусных деталей, технологические возможности.
35. УБУ с двумя кинематическими не связанными кольцевыми балансирующими грузами для статической балансировки круга на шпинделе шлифовального станка.
36. Обработка основных отверстий корпусных деталей на агрегатных станках, технологические возможности, инструменты и режимы резания.
37. Технологические методы окончательной обработки основных отверстий корпусных деталей, достигаемая точность и микрогеометрия обработанных поверхностей.
38. Контроль размеров обработанных корпусных деталей в различных типах производства.
39. Контроль точности взаимного расположения поверхностей корпусных деталей после механической обработки.
40. Понятие групповой, типовой и модульной технологии механической обработки деталей, их построение
41. Разработка групповой технологии, ее преимущества.
42. Групповая технология мех. обработки деталей на токарных станках.
43. Транспортные средства, используемые в АЛ мех. обработки деталей, точность позиционирования заготовок в рабочей позиции, ее влияние на точность размеров обработанных деталей.
44. Характеристика АЛ из агрегатных станков область применения, технологические возможности.
45. Технология сборки подшипников скольжения и качения.
46. Технология сборки игольчатых подшипников.
47. Блокировочные устройства АЛ, влияние их на устранение поломок режущего инструмента.
48. Построение технологии мех. обработки на АЛ.
49. Условия автоматической сборки.
50. Адаптивные системы управления, применяемые в МРС и позволяющие повысить точность и производительность при мех. обработке.

51. Электроэрозионная обработка, характеристика, область применения, технологические возможности.
52. Технология правки шлифовальных кругов, инструмент, режимы резания.
53. Шлифование с активацией СОЖ (намагничивание, обучение и др.), а также с замороженной СОЖ.
54. Погрешности, возникающие при мех. обработке заготовок, и факторов их вызывающие.
55. Расчетно-аналитический и табличный метод назначения припусков на мех. обработку заготовок.
56. Выбор характеристики шлифовального круга для обработки конкретного материала.
57. Режимы работы шлифовальных кругов, характеристика, преимущества и недостатки, применение.
58. Элементарные погрешности при сборке. Расчет суммарной погрешности при сборке.
59. Цикл сборки, расчет производительности сборочной операции.
60. Причины возникновения дисбалансов сборочных единиц, виды неуравновешенности.
61. Выбор плоскостей коррекции при балансировке сборочных единиц, статическая и динамическая балансировка, их определение.
62. Технологические средства, применяемые при статической балансировке быстро-вращающихся роторов.
63. Цель и методы очистки СОЖ при шлифовании плоскостей корпусных деталей.
64. УБУ фирмы «Джустино Торино», устройство и принцип работы, траектория общего центра масс корректирующих грузов при балансировке.
65. Предварительная обработка основных отверстий корпусных деталей, станки, инструменты и режимы резания.
66. Методика балансировки кругов с использованием кинематически не связанных корректирующих масс.
67. Расчет величины дисбалансов корректирующих масс УБУ.
68. Динамическая балансировка шлифовальных кругов. Приведение главного вектора и главного момента дисбалансов с дисбалансами в плоскостях коррекции.
69. Конструкция УБУ для динамической балансировки кругов на шлифовальном станке, принцип работы.
70. Физика процесса динамической балансировки широких шлифовальных кругов на станке.
71. Уменьшение погрешностей мех. обработки при использовании УБУ
72. Классификация автоматических линий для мех. обработки деталей. Понятие точной линии, ее применение.
73. Технология мех. обработки зубчатых колес.
74. Последовательность разработки ТП общей и узловой сборки.
75. Контроль величины припуска заготовок, обрабатываемых на АЛ.
76. Транспортные средства, применяемые в АЛ для обработки тел вращения.
77. Сборка и контроль зубчатых передач.
78. Особенности автоматической сборки типовых узлов.
79. Технология мех. обработки шпинделей.
80. Требования к конструкции изделия при автоматической сборке.
81. Автоматическая поднастройка технологической системы на размер, ее достоинства.
82. Лазерная обработка изделий. Принцип, область применения, технологические возможности.
83. Межагрегатная связь в АЛ, ее влияние на производительность.

84. Контроль отклонения от перпендикулярности осей основных отверстий корпусных деталей.
85. Качество продукции и качество деталей после мех. обработки.
86. Производительность технологической операции (технологическая, цикловая, фактическая), пути повышения производительности при мех. обработке.
87. Пути повышения качества выпускаемой продукции.

### Темы для самостоятельной работы студентов

*Темы для самостоятельного изучения и оформления по разделу 1:*

1. Технология изготовления зубчатых передач.
2. Обработка корпусных деталей на станках с ЧПУ.
3. Проектирование ТП обработки на станках с ПУ.

*Темы для самостоятельного изучения и оформления по разделу 2:*

1. Перспективные технологии изготовления деталей
2. Электрофизические способы обработки деталей.
3. Электрохимические способы обработки деталей.

*Темы для самостоятельного изучения и оформления по разделу 3:*

1. Лазерная обработка (ЛО) материалов.
2. Электроэрозионная обработка (ЭЭО) деталей.
3. Особенности проектирования ТП для гибких производств.

### Курсовая работа

Задание на курсовую работу должно включать проектирование технологии механической обработки деталей средней сложности в условиях автоматизированного, неавтоматизированного производства и станках с ЧПУ, например, корпуса редуктора, шпинделей, бабки станка, шлицевого вала, блока шестерен и др. в условиях единичного, серийного и массового производства с необходимыми расчетами по точности обработки режимов резания, норм времени и т.п.

### Соответствие содержания курсовой работы формируемым компетенциям

<i>Компетенция</i>	<i>Структурные составляющие курсового проекта</i>
Способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно – технических и технико - экономических задач, планирования и проведения работ по проекту (ПК-2).	Расчет режимов резания. Нормирование технологических операций
Способностью участвовать в разработке технической документации, связанной со способностью разрабатывать проекты реализации инноваций с использованием теории решения инженерных задач и других теорий поиска нестандартных, креативных решений, формулировать техническое задание, использовать средства автоматизации при проектировании и подготовке производства, составлять комплект документов по проекту (ПК-12).	Выбор метода получения заготовки. Экономическое обоснование выбора метода получения заготовки.
Способностью использовать информационные технологии и инструментальные средства при разработке проектов	Анализ технологичности конструкции детали, выбор

(ПК-13).	контрольного приспособления.
Способностью разрабатывать компьютерные модели исследуемых процессов и систем (ПК-14).	Составление комплекта технологической документации.
Способностью конструктивного мышления, применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений для выбора оптимального (ПК-15).	Разработка станочного приспособления.

#### **Примерная тематика курсовой работы:**

1. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Вал – шестерня» А25.39.106. С годовой программой выпуска 1000 штук в год.
2. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Корпус» ГА 97002. С годовой программой выпуска 3000 штук в год.
3. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Корпус» ПП 001.00.001. С годовой программой выпуска 2000 штук в год.
4. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Люлька» ДЛ453.053.11. С годовой программой выпуска 4000 штук в год.
5. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Ступица муфты синхронизатора» 31029-1701177-10. С годовой программой выпуска 6000 штук в год.
6. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Крышка» БШ0.000.001. С годовой программой выпуска 10000 штук в год.
7. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Гнездо сальников» 14.41109-1. С годовой программой выпуска 2000 штук в год.
8. Разработка технологического процесса механической обработки «Втулка» СЦ8.227.273. С годовой программой выпуска 1000 штук в год.
9. Разработка технологического процесса механической обработки «Корпус привода гидронасоса» Д145Т-4618051-03. С годовой программой выпуска 500 штук в год.
10. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Вал отбора мощности» 14.41.101-131. С годовой программой выпуска 3000 штук в год.
11. Разработка технологического процесса механической обработки детали "Вал промежуточный" 48-88. С годовой программой выпуска 6000 штук в год.
12. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Шестерни с удлиненной ступицей» ШУС 35-08. С годовой программой выпуска 1000 штук в год.
13. Разработка технологического процесса механической обработки детали "Шестерня" 5Н8-134". С годовой программой выпуска 3500 штук в год.
14. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Рукав правый главной передачи переднего моста» Т25Б-2301024Б. С годовой программой выпуска 1700 штук в год.
15. Разработка технологического процесса механической обработки детали «Хвостовик рулевого управления» А25.40.104. С годовой программой выпуска 2400 штук в год.

#### **Учебно-методическое обеспечение СР и СРП**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приводится в методических рекомендациях по выполнению самостоятельной работы студентов по дисциплине «Технология машиностроения».

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература</b>			
1. Технология машиностроения: Учебное пособие/Иванов И. С., 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 240 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-010941-1.	2016		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504931">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=504931</a>
2. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: Учебное пособие / И.С. Иванов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005315-8, 300 экз.	2014		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363780">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363780</a>
3. Электрофизические и электрохимические способы обработки материалов: Учебное пособие / М.Г. Киселев и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 389 с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Магистратура). (п) ISBN 978-5-16-009430-4, 600 экз.	2014		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441209">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441209</a>
4. Процессы и операции формообразования: Учебник / Черепяхин А.А., Клепиков В.В. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-906818-28-7.	2016		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546101">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=546101</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Основы технологии машиностроения: учебник, 3-е изд. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 683 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011179-7.	2016		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515378">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=515378</a>
2. Современные технологии обработки металлов и сплавов: Сб. научно-тех. статей профессорско-препод. состава кафедры "Технология обр.металлов давлением"- М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 252 с.: 60x90 1/16- (Научная мысль) (о) ISBN 978-5-16-010767-7, 500 экз.	2015		<a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501737">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501737</a>
3. Желобова Т.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам по обработке деталей на станках с ЧПУ / Т.А. Желобова; Владимирский государственный университет (ВлГУ), Кафедра технологии машиностроения. – Электронные	2011		<a href="http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2125">:http://e.lib.vlsu.ru:80/handle/123456789/2125</a>

<p>текстовые данные (1 файл: 2,43 Мб).  – Владимир: Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2011.  – 28 с.: ил., табл. – Заглавие с титула экрана. – Библиогр.: с. 27.</p>			
---	--	--	--

## 7.2. Периодические издания

1. СТИН: научно-технический журнал. – Москва: ООО "СТИН".
2. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. – Москва: Машиностроение.

## 7.3. Интернет-ресурсы

<http://www.mashportal.ru/>  
<http://www.portalnano.ru/>  
<http://www.ntsр.info/>  
<http://www.nanonewsnet.ru/>  
<http://www.rusnanoforum.ru/>  
<http://www.nanometer.ru/>  
[www.rusnano.com](http://www.rusnano.com)  
<http://www.ntmdt.ru>

<http://www.soyuzmash.ru/>  
<http://www.ru-tech.ru/pub/nano>  
<http://www.nanotech.ru/>  
<http://nano-info.ru/>  
<http://www.iacnano.ru/>  
<http://www.nanoprom.net/>  
<http://www.nanobusiness.fi/>  
<http://www.nanoscopy.net>

### Учебно-методические издания

1. Жарков Н.В. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Технология машиностроения» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Жарков Н.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Жарков Н.В. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Технология машиностроения» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Жарков Н.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
3. Морозов В.В. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Технология машиностроения» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Морозов В.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
4. Жарков И.В. Методические рекомендации к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология машиностроения» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Жарков Н.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
5. Кузнецова С.В. Оценочные средства по дисциплине «Технология машиностроения» для студентов направления 27.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Кузнецова С.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2019. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа 27.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=3517>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения учебного процесса по дисциплине «Технология машиностроения» предусмотрено использование следующих лабораторий кафедры ТМС, НОЦ Автоматизация конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств и Инжинирингового центра ВлГУ

1. Лаборатория высокоэффективных методов обработки в машиностроении (ауд.121-2, 114-2, 115а-2):

В состав лаборатории входят 9 уникальных высокоскоростных многоосевых станков с ЧПУ повышенной жесткости и точности: Пятиосевой вертикальный обрабатывающий фрезерный центр повышенной точности QUASER MV204U (на базе NC HEIDENHAIN 530) со скоростью вращения шпинделя 15 тыс. мин-1 с дополнительной скоростной головкой 90 тыс. мин-1; токарно-фрезерный станок EMCO CONCEPT TURN 155 с эмуляторами 11 стоек с ЧПУ (FANUC 21F, SIEMENS SINUMERIC 820/840D, HEIDENHAIN TNT 230); трехосевой вертикально-фрезерный станок HAAS TM1-NE (на базе NC FANUC) со скоростью вращения шпинделя 4,5 тыс. мин-1 с дополнительной скоростной головкой 20 тыс. мин-1; токарный станок АТПУ 125 (на базе NC SIEMENS SINUMERIC 802D); пятиосевой заточной станок для осевого инструмента Sebit WS54; четырехосевой эрозионный прошивной станок CHMER CM-A53C + 75N; пятиосевой эрозионный вырезной станок Mitsubishi VA-8; лазерно-вырезной комплекс; лазерный комплекс для термоупрочнения.

2. Инжиниринговый центр ВлГУ (ауд. 108а-4, 108б-4; 118-4).

*Оборудование:*

Оборудование на основе оптоволоконных лазеров: лазерно-вырезной комплекс Навигатор; лазерный комплекс для термоупрочнения, лазерный комплекс для сварки и наплавки.

3. Аудитория 227-2 для проектной и самостоятельной работы студентов.

В состав аудитории входят 12 графических станций с установленным необходимым программным обеспечением: Сreo, КОМПАС и др.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

### **9.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа,
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## 9.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видео-техникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 9.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные лабораторные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показателям	Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

## 9.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС  
ВО по направлению 27.03.05 «Инноватика»

Рабочую программу составил д.т.н., доцент с.н.с. ТМС Шарков Н.В.  
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):  
Главный инженер ООО «ТАГ-Инжиниринг»

Богатырев Н.В.  
(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология машиностроения

Протокол № 1 от 29.08.2019 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии  
направления 27.03.05 «Инноватика»

Протокол № 1 от 29.08.2019 года

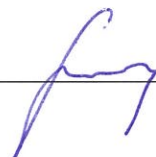
Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В.  
(ФИО, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2020/2021 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 01.09.2020 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. \_\_\_\_\_



Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В. \_\_\_\_\_