

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

---

Образовательно – научный институт  
промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

---

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ Манцеров С.А.

“06” 06. 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.9 Технологические процессы и производства**

для подготовки магистров

Направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизированные технологии и производства

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

Выпускающая кафедра: АМ

Кафедра-разработчик: АМ

Объем дисциплины: 72/2

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик: Москвичев А.А., к.т.н., доцент

Нижний Новгород 2023 г.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

\_\_\_\_\_ «06» 06. 2023 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 25.11.2020 г. № 1452 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 14.03.2023г. №11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 30.05.2023 № 7

Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Манцеров С.А. \_\_\_\_\_  
подпись

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 06.06.2023 № 12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 15.04.04-а-20

Начальник МО \_\_\_\_\_ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ

\_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	<b>ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.</b>
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	7
4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	8
5. Структура и содержание дисциплины .....	18
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	22
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	24
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	25
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	26
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	26
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	28
12. Рецензия .....	30

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является**

Изучения свойств материалов, способов повышения эксплуатационных характеристик, технологических методах получения обработки заготовок деталей машин. Ознакомится с выбором материалов и способами изготовления изделий и деталей, обеспечивающих высокое качество продукции и технико-экономические показатели.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- Научить использованию в машиностроении новых конструкционных материалов;
- Изучить технологии производства и обработки металлов;
- Изучить строение и свойства материалов, и происходящие изменения в условиях их производства и эксплуатации изделий;
- Изучить современные способы производства материалов и изделий из них;
- Изучить методы и технологические особенности изготовления изделий высокого качества из заготовок;
- Изучить влияние условий технологической обработки и эксплуатации на структуру и свойства материалов;

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ОД.9 «Технологические процессы и производства» включена в перечень дисциплин Блока 1 вариативной части относящаяся к обязательным дисциплинам, готовит к решению профессиональной задачи организации компьютеризованного процесса проектирования технологических процессов, подготовки и управления производством и формирования навыков технологической подготовки, изготовления изделий и типовых деталей в условиях автоматизированного производства (формируемой участниками образовательных отношений). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 -ом семестре.

Дисциплина базируется на ранее полученных знаниях по специальным дисциплинам бакалаврской подготовки. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологические процессы и производства» являются: «Планирование эксперимента», «Технические измерения и приборы», «Надежность систем управления», «Компьютерные технологии в науке и производстве», «Сквозные технологии CAD/CAM/CAE».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при освоении дисциплин: «Технические средства автоматизации и управления технологическим оборудованием и РТС», «Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств», «Интеллектуальные системы» и при подготовке и выполнении выпускной квалифицированной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технологические процессы и производства» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины. Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки магистра			
	1	2	3	4
Планирование эксперимента ПК-3	✓			
Технические измерения и приборы ПК-3	✓			
Надежность систем управления ПК-3, ПК-5		✓		
Компьютерные технологии в науке и производстве ПК-5	✓			
Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий ПК-5	✓			
Технические средства автоматизации и управления технологическим оборудованием и РТС ПК-5				✓
Сквозные технологии CAD/CAM/CAE ПК-5		✓		
Научно-исследовательская работа ПК-3		✓		
Интегрированные системы проектирования и управления автоматизированных и автоматических производств ПК-5				✓
Интеллектуальные системы ПК-5				✓
Технологические процессы и производства ПК-3, ПК-5			✓	
Микропроцессорные устройства управления технологическим оборудованием, РТС и их программное обеспечение ПК-3, ПК-5				✓
Нейронные сети в управлении автоматизированными системами ПК-3, ПК-5				✓
Преддипломная практика ПК-5				✓
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ПК-3, ПК-5				✓

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С  
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код ПС* и ТФ*	Трудовая деятельность	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-3 Способен осуществлять моделирование технологических процессов и производств, анализировать результаты моделирования и предлагать варианты оптимизации технологических процессов по конкретным критериям	ИПК-3.1. Разрабатывает и проектирует математические модели технологических процессов и производств с целью дальнейшего моделирования и исследования протекающих процессов  ИПК-3.2. Анализирует и интерпретирует результаты моделирования технологических процессов, выявляет компоненты, подлежащие автоматизации и совершенствованию	<b>28.008</b> <b>А/02.7</b>	<b>Трудовые действия:</b> - Анализ номенклатуры выпускаемой продукции машиностроения; - Оценка эффективности процесса изготовления и ремонта продукции машиностроения; - Разработка методических рекомендаций по повышению эффективности процесса изготовления продукции машиностроения; <b>Трудовые умения:</b> - Разрабатывать предложения по совершенствованию производственного процесса - Обосновывать необходимость проведения модернизации, оптимизации техпроцесса - Разрабатывать модели производства с помощью прикладных программ имитационного моделирования; <b>Трудовые знания:</b> - Технология машиностроения; - Система менеджмента качества; - Передовые отечественные и зарубежные технологии; - Основы нормирования.	<b>Знать:</b> - правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; - методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации <b>Уметь:</b> - выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления; - выполнять анализ технологических процессов и оборудования как объектов автоматизации и управления <b>Владеть:</b> - навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования	Тестирование в системе e-Learning Test № 1-2	Вопросы для устного собеседования: билеты (10 билетов)

ПК-5 Способен формулировать техническое задание на разработку алгоритмов автоматизации и систем автоматизированного управления на основе анализа технологических объектов и процессов	ИПК-5.2. Формирует техническое задание в виде ключевых требований к компонентам проектируемых систем автоматизации управления процессами и объектами, их составу, структуре и функциональному обеспечению.	<b>40.011 В/03.6</b>	<p><b>Трудовые действия:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Разработка элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок;</li> <li>- Внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями</li> </ul> <p><b>Трудовые знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы внедрения результатов исследований и разработок.</li> </ul>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- алгоритмы проектирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения, основанные на использовании средств искусственного интеллекта и машинного обучения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с каким-либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования Mathcad, Matlab и др.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умением выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции отрасли, эффективное оборудование.</li> </ul>	Тестирование в системе e-Learning Тест № 3-4	Вопросы для устного собеседования: билеты (10 билетов)
---	--	----------------------	---	--	--	--

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 3

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ 3
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>38</b>	<b>38</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>34</b>	
занятия лекционного типа (Л)	-	-
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)		
Подготовка к зачёту (контроль)	<b>Зачет</b>	<b>Зачет</b>



## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
3 семестр									
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 1 (Основные термины и определения)					Подготовка к лекциям			
	Тема 1 Основные понятия технологии машино- и приборостроения. Этапы развития технологии. Краткий обзор развития технологии производства робототехнических систем. Взаимосвязь технологии с конструкцией. Технология как база конструктивно технологического и производственного экономического формирования изделия.				1		Контрольные вопросы		
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				1				
	Итого по 1 разделу				1				
	Раздел 2 (Точность технологических операций.)					Подготовка к лекциям			
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Тема 2 Точность в производстве изделий и направления ее обеспечения. Основные вопросы точности. Источники погрешностей при механической обработке и методы снижения погрешностей. Понятия о базах. Условия выбора установочной базы. Расчет погрешности установки				1		Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	и базирования. Расчет допусков базисных размеров. Экспериментальные и теоретические методы расчета суммарной погрешности механической обработки.								
	Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:				1				
	Итого по 2 разделу				1				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 3 (Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя.)					Подготовка к лекциям			
	Тема 3 Понятие о качестве поверхностного слоя. Механизм образования микрогеометрии поверхностного слоя. Влияние качества поверхностного слоя на эксплуатационные свойства детали. Технологическое обеспечение требуемого качества поверхностного слоя. Оценка качества поверхности, классы шероховатости. Назначение классов шероховатости.				1		Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа		7		2	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:		7		3				
	Итого по 3 разделу		7		3				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 4 (Базирование и базы в машиностроении.)					Подготовка к лекциям			
	Тема 4 Понятие о базах. Условия выбора установочной базы. Расчет				1		Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	погрешности установки и базирования.								
	Лабораторная работа		2		2	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:		2		3				
	Итого по 4 разделу		2		3				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 5 (Припуски, межоперационные размеры и допуски.)					Подготовка к лекциям			
	Тема 5 Межоперационные припуски на каждой операции. Общий припуск. Допуск на операцию				1		Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа		3		1	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:		3		2				
	Итого по 5 разделу		3		2				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 6 (Режимы резания и техническое нормирование.)					Подготовка к лекциям			
	Тема 6 Режим резания металла (скорость резания, подача, глубина резания). Нормирование технологических процессов. Автоматизация расчета режимов резания и технического нормирования.				1		Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа		4		1	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:		4		2				
	Итого по 6 разделу		4		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 7 (Технологичность конструкций машин.)					Подготовка к лекциям			
	Тема 7 Технологичность конструкций машин и принятие наиболее выгодного решения при выборе машины.				1		Контрольные вопросы		
	Лабораторная работа		2		1	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:		2		2				
	Итого по 7 разделу		2		2				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 8 (Основы разработки технологических процессов механической обработки и сборки.)					Подготовка к лекциям			
	Тема 8 Этапы технологической подготовки при изготовлении изделий на станках с ЧПУ. Технологичность деталей при изготовлении на оборудовании с ЧПУ. Кодирование исходной информации и разработка управляющих программ. Особенности проектирования операционной технологии, выбора и согласования баз. Особенности проектирования траектории режущего инструмента. Автоматизация подготовки УП. Технологическая документация.				1		Контрольные вопросы		
	Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:				1				
	Итого по 8 разделу				1				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 9 (Технология изготовления типовых деталей машин в автоматизированном производстве.)					Подготовка к лекциям			
	Тема 9 Технологические процессы изготовления типовых деталей и узлов робототехнических систем (РТС). Способы токарной обработки в автоматизированном производстве.				1		Контрольные вопросы		
	Самостоятельная работа по освоению 9 раздела:				1				
	Итого по 9 разделу				1				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 10 (Технология изготовления типовых деталей машин в автоматизированном производстве.)					Подготовка к лекциям			
	Тема 10 Технологические процессы изготовления типовых деталей и узлов робототехнических систем (РТС). Способы токарной обработки в автоматизированном производстве.				1		Контрольные вопросы		
	Практическая работа Сквозные технологии CAD/CAM системы «ADEM».			1	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 10 раздела:			1	2				
	Итого по 10 разделу			1	2				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.1	Раздел 11 (Технология изготовления корпусных деталей)					Подготовка к лекциям			
	Тема 11 Технология изготовления корпусных деталей в автоматизиро- ванном производстве на различном оборудовании. Требования к заготовке, базированию, креплению.				1		Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Требования к инструменту. Групповая обработка корпусных деталей в массовом, серийном и единичном производствах.								
	<b>Практическая работа</b> Сквозные технологии CAD/CAM системы «ADEM».			2	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания		
	<b>Самостоятельная работа по освоению 11 раздела:</b>			2	2				
	<b>Итого по 11 разделу</b>			2	2				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	<b>Раздел 12</b> (Технология изготовления зубчатых и червячных колес, рычагов, вилок, шатунов и других.)					Подготовка к лекциям			
	<b>Тема 12</b> Особенности изготовления в автоматизированном производстве деталей типа зубчатых и червячных колес, шлицевых валов, втулок и др.				1		Контрольные вопросы		
	<b>Практическая работа</b> Сквозные технологии CAD/CAM системы «ADEM».			2	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания		
	<b>Самостоятельная работа по освоению 12 раздела:</b>			2	2				
	<b>Итого по 12 разделу</b>			2	2				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	<b>Раздел 13</b> (Автоматизация контроля технологических процессов.)					Подготовка к лекциям			
	<b>Тема 13</b> Автоматизация контроля точности обработки. Методы и установка контроля размеров деталей. Пассивный и активный контроль. Автоматическая подналадка. Методы и средства				1		Контрольные вопросы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	автоматизации контроля. Автоматический контроль состояния режущих кромок инструмента в процессе обработки. Автоматичес- кая диагностика состояния.								
	<b>Практическая работа</b> Проектирование технологического процесса автоматической сборки в условиях робототехнических систем. Структура и принципы автоматической сборки.			5	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания		
	<b>Самостоятельная работа по освоению 13 раздела:</b>			5	2				
	<b>Итого по 13 разделу</b>			5	2				
	<b>Раздел 14 (Автоматизация сборочных процессов.)</b>					Подготовка к лекциям			
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	<b>Тема 14</b> Структура технологичес- кого процесса сборки РТС. Особенности проектирования технологического процесса автоматической сборки. Виды манипуляторов, ПР, особенности их работы, технические условия и эксплуатационные требования. Автоматизация и механизация сборочных операций.				1		Контрольные вопросы		
	<b>Практическая работа</b> Проектирование технологического процесса автоматической сборки в условиях робототехнических систем.			3	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Структура и принципы автоматической сборки.								
	Самостоятельная работа по освоению 14 раздела:			3	2				
	Итого по 14 разделу			3	2				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 15 (Электрофизические и электрохимические методы обработки)					Подготовка к лекциям			
	Тема 15 Отделочные виды обработки. Электрофизикохимические методы обработки. Операции термической и химико-термической обработки металлов. Проектирование операций нанесения покрытий.				1		Контрольные вопросы		
	Практическая работа Использование электрофизических и электроэрозионных методов обработки высоколегированных сталей и специальных сплавов в условиях РТС			1	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 15 раздела:			1	2				
	Итого по 15 разделу			1	2				
	ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 16 (Автоматизация проектирования технологических процессов.)					Подготовка к лекциям		
Тема 16 Система автоматического проектирования (САПР) технологических процессов (ТП) - технология САМ					1		Контрольные вопросы		
Практическая работа				2	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные		



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Использование электрофизических и электроэрозионных методов обработки высоколегированных сталей и специальных сплавов в условиях РТС						задания		
	Самостоятельная работа по освоению 16 раздела:				2				
	Итого по 16 разделу			2	2				
ИПК-3.1, 3.2 ИПК-5.2	Раздел 17 (Основные тенденции развития технологии роботизированного производства.)					Подготовка к лекциям			
	Тема 17 Основные тенденции развития технологии роботизированного производства. Взгляд на роботизированное производство в настоящем и будущем.				1		Контрольные вопросы		
	Практическая работа Использование электрофизических и электроэрозионных методов обработки высоколегированных сталей и специальных сплавов в условиях РТС			2	1	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания		
	Самостоятельная работа по освоению 17 раздела:			2	2				
	Итого по 17 разделу			2	2				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		17	17	34				
	ИТОГО по дисциплине	-	17	17	34				

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

- 1) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет/зачет с оценкой/экзамен)
- 1) Перечень задач и последовательность проектирования технологического процесса механической обработки заготовки.
2. Анализ рабочего чертежа детали, понятие о ее технологичности и требования к технологичности и ее показатели.
3. Способы получения заготовок в различных типах производства.
4. Порядок составления плана обработки заготовки и требования, предъявляемые при его составлении.
5. Понятие о типовых технологических процессах и типовых деталях. Групповые методы обработки. Достоинства, недостатки, область применения.
6. Базы. Определение и классификация баз. Рекомендации по выбору черновых и чистовых баз.
7. Припуски на обработку заготовки. Методы расчета операционных припусков. Расчетный метод определения припусков.
8. Точность механической обработки. Случайные и систематические погрешности, причины их возникновения. Исследования точности методом кривых рассеивания и точечных диаграмм.
9. Качество деталей машин и ее характеристики. Критерии оценки шероховатости обработанных поверхностей, приборы и методы ее определения. Правила назначения шероховатости на поверхности деталей машин. Обозначение параметров шероховатости на рабочих чертежах.
10. Порядок расчета режимов резания при одно- и многоинструментальной обработке заготовок. Нормирование технологических процессов.
11. План и содержание операции автоматизированной сборки. Базирование и относительная взаимная ориентация деталей при автоматизации сборки. Методы автопоиска и направленного поиска. Метод полной и неполной взаимозаменяемости при сборке.
12. Обработка отверстий различными режущими инструментами в зависимости от качества точности и шероховатости обработанной поверхности. Припуски, режим и силы резания при изготовлении внутренних поверхностей. Конструкции инструментов для получения отверстий.
13. Особенности фрезерования, типы и классификация фрез. Элементы режима резания, силы резания и мощность при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Конструкции наиболее распространенных типов фрез.
14. Общие сведения о резбонарезании, получение наружных и внутренних резьбовых поверхностей различными по конструкции режущими инструментами. Шлифование резьб.
15. Классификация способов обработки зубчатых колес. Режущие инструменты, работающие по методу копирования и обкатки. Отделочные операции обработки зубчатых колес.
16. Основные виды протягивания и конструкции протяжек и прошивков для обработки внутренних и наружных поверхностей, включая элементы зубчатых колес.
17. Виды шлифования различных поверхностей. Элементы режима резания при шлифовании. Изнашивание и стойкость абразивных кругов и их правка

## 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

**Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-3. Способен осуществлять моделирование технологических процессов и производств, анализировать результаты моделирования и предлагать варианты оптимизации технологических процессов по конкретным критериям	ИПК-3.1. Разрабатывает и проектирует математические модели технологических процессов и производств с целью дальнейшего моделирования и исследования протекающих процессов  ИПК-3.2. Анализирует и интерпретирует результаты моделирования технологических процессов, выявляет компоненты, подлежащие автоматизации и совершенствованию	Не владеет: - построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; - правил оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; - методов и средства геометрического моделирования технических объектов; - методов и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;	Не уверенно владеет: - построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; - правил оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; - методов и средства геометрического моделирования технических объектов; - методов и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;	Хорошее владеет: - построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; - правил оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; - методов и средства геометрического моделирования технических объектов; - методов и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;	Уверенно владеет: - построения и чтения сборочных чертежей общего вида различного уровня сложности и назначения; - правил оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; - методов и средства геометрического моделирования технических объектов; - методов и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации;

ПК-5. Способен формулировать техническое задание на разработку алгоритмов автоматизации и систем автоматизированного управления на основе анализа технологических объектов и процессов	ИПК-5.2. Формирует техническое задание в виде ключевых требований к компонентам проектируемых систем автоматизации управления процессами и объектами, их составу, структуре и функциональному обеспечению.	Не владеет: - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; - навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Internet; - навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования	Не уверено владеет: - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; - навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Internet; - навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования	Хорошее владеет: - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; - навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Internet; - навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования	Уверено владеет: - навыками работы на компьютерной технике с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; - навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Internet; - навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования
--	--	--	--	---	---

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

1. Технология машиностроения: Учебник для вузов: в 2 томах / [В.М. Бурцев и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.И. Кондакова. -3-е изд., испр. и перераб. - М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. т.1: Основы технологии машиностроения. -2011-478 с.
2. Технология машиностроения: Учебник для вузов: в 2 томах / [В.М. Бурцев и др.]; под ред. А.М. Дальского, А.И. Кондакова. -3-е изд., испр. и перераб. - М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. т.2: Производство машиностроения. – 2012. -551с.
3. Выбор заготовок в машиностроении: Справочник / А.И. Кондакова, А.С. Васильев - М: Машиностроение, 2007. 560 с.
4. Технологическая оснастка заточных участков инструментальных цехов: Учебное пособие УМО АМ / Ю.С. Звягольский. - Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2008.
5. САПР технологических процессов: Учебник для вузов / А.И. Кондаков 3-е изд. -М: Издательский центр «Академия», 2010, 272 с.
6. Технологическая оснастка: / А.Г. Холодкова - М: Академия, 2008.
7. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: учебное пособие для вузов / А.С. Васильев, Е.Ф. Никадимов, В.Л. Киселев, под ред. А.С. Васильева. - М: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. 317, [3] с.: ил
8. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие. - М: КНОРУС, 2012. 400 с.
9. Основы робототехники: Учебное пособие УМО АМ / А.А. Иванов, С.А. Кудрявцев, А.А. Москвичев. - НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2011.
10. Технология машиностроения: Учебник, Министерство образования РФ / А.Г. Суслов. - М: Машиностроение, 2007.

11. Технология машиностроения: Учебное пособие / М.Ф. Пашкевич (и др.). - Минск: Новое знание, 2008.
12. Производственное оборудование и его эксплуатация: Комплекс учебно-методических материалов, ч. 1 / Ю.Н. Гондин, Б.В. Устинов. - М: НГТУ, 2007.
13. Производственное оборудование и его эксплуатация: Комплекс учебно-методических материалов, ч. 2 / Ю.Н. Гондин, Б.В. Устинов. - М: НГТУ, 2007.
14. Проектирование технологической оснастки: Учебное пособие УМО АМ / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. - СПб. - М.- Краснодар: Лань, 2011.
15. Технологическая оснастка машиностроительных производств: Учебное пособие Т.1, УМО АМ / А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2010
16. Технологическая оснастка машиностроительных производств: Учебное пособие Т.2, УМО АМ / А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2010.
17. Технологическая оснастка машиностроительных производств: Учебное пособие Т.3, УМО АМ / А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – Старый Оскол:
18. ООО «ТНТ», 2010
19. Технологическая оснастка машиностроительных производств: Учебное пособие Т.4, УМО АМ / А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2010

## **6.2. Справочно-библиографическая литература.**

1. Справочник конструктора - инструментальщика: Справочник/ [В.И. Баранчиков и др.]: - М: Машиностроение, 2006.
2. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник / С.Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов. - М: Машиностроение, 2006
3. Приспособления для металлообрабатывающего инструмента: Справочник / А.Р. Маслов. - М: Машиностроение, 2008.
4. Проектирование и расчет приспособлений: Учебник УМО АМ / В.А. Горохов, А.Г. Схиртладзе. - Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2011.

## **6.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

### **6.3.1 Методические рекомендации, разработанные преподавателем:**

[http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn\\_obrazovat\\_programm\\_uchebn\\_plan](http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_uchebn_plan):

- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Технологические процессы автоматизированных производств»;
- Методические рекомендации по подготовке практических работ, требования к их содержанию и оформлению по освоению дисциплины «Технологические процессы автоматизированных производств»;
- Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Технологические процессы автоматизированных производств».

### **6.3.2 Методические рекомендации НГТУ:**

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебнометодическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:  
[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г.

Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samost\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20)

0. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г.

Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatijs-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatijs-primeneniem-interakt.pdf).

- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## 7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	2	3
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	Федеральный портал. Российское образование.	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
5	Российский образовательный портал.	<a href="http://www.school.edu.ru/default.asp">http://www.school.edu.ru/default.asp</a>
6	Федеральный образовательный портал. Экономика. Социология. Менеджмент.	<a href="http://ecsocman.hse.ru/">http://ecsocman.hse.ru/</a>
7	Научно-техническая библиотека НГТУ	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html</a>
8	Электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html</a>

### 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14).	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
	Visual Studio Code (FreeWare) <a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
	Autodesk Inventor 2020
	MathCad 14.0 Professional



В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	2	3
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

**Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	<b>4115</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина 28В	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505; 3. Компьютер PC (Intel Core CPU 6600, Radeon X300, ОЗУ 2 Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету; 4. Стенд учебный пневматический ""Самоззи""; 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования ""ПДМВ""; 6. Промышленный робот РМ-01; 7. Промышленный робот ""Электроника НЦТМ-01""; 8. Промышленный робот МП-9С; 9. Вибробункер 10. Рабочее место студента-25.	1. Операционная система Windows XP(x32), лицензия по подписке MSDN (договор DreamSpark №Tr113003 от 25.09.14). 2. Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) 3. Dr.Web (с/н GMN9-DSLH-G4U1-LW6H от 11.05.23).

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

-балльно-рейтинговая технология оценивания

При преподавании дисциплины «Технологические процессы и производства», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их

деятельность при освоении материала. Материалы лекций, в виде слайдов находятся в свободном доступе и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

#### **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Приводятся конкретные методические указания для обучающихся по выполнению реферата или эссе, требования к их оформлению, порядок сдачи

#### **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

*Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая*

- *отчет по лабораторным работам;*
- *экзамен.*

### **Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)**

1. Перечень задач и последовательность проектирования технологического процесса механической обработки заготовки.
2. Анализ рабочего чертежа детали, понятие о ее технологичности и требования к технологичности и ее показатели.
3. Способы получения заготовок в различных типах производства.
4. Порядок составления плана обработки заготовки и требования, предъявляемые при его составлении.
5. Понятие о типовых технологических процессах и типовых деталях. Групповые методы обработки. Достоинства, недостатки, область применения.
6. Базы. Определение и классификация баз. Рекомендации по выбору черновых и чистовых баз.
7. Припуски на обработку заготовки. Методы расчета операционных припусков. Расчетный метод определения припусков.
8. Точность механической обработки. Случайные и систематические погрешности, причины их возникновения. Исследования точности методом кривых рассеивания и точечных диаграмм.
9. Качество деталей машин и ее характеристики. Критерии оценки шероховатости обработанных поверхностей, приборы и методы ее определения. Правила назначения шероховатости на поверхности деталей машин. Обозначение параметров шероховатости на рабочих чертежах.
10. Порядок расчета режимов резания при одно- и многоинструментальной обработке заготовок. Нормирование технологических процессов.
11. План и содержание операции автоматизированной сборки. Базирование и относительная взаимная ориентация деталей при автоматизации сборки. Методы автопоиска и направленного поиска. Метод полной и неполной взаимозаменяемости при сборке.
12. Обработка отверстий различными режущими инструментами в зависимости от качества точности и шероховатости обработанной поверхности. Припуски, режим и силы резания при изготовлении внутренних поверхностей. Конструкции инструментов для получения отверстий.
13. Особенности фрезерования, типы и классификация фрез. Элементы режима резания, силы резания и мощность при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Конструкции наиболее распространенных типов фрез.
14. Общие сведения о резьбонарезании, получение наружных и внутренних резьбовых поверхностей различными по конструкции режущими инструментами. Шлифование резьб.
15. Классификация способов обработки зубчатых колес. Режущие инструменты, работающие по методу копирования и обкатки. Отделочные операции обработки зубчатых колес.
16. Основные виды протягивания и конструкции протяжек и прошивок для обработки внутренних и наружных поверхностей, включая элементы зубчатых колес.
17. Виды шлифования различных поверхностей. Элементы режима резания при шлифовании. Изнашивание и стойкость абразивных кругов и их правка.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Технологические процессы и производства»  
ОП ВО по направлению 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и  
производств, направленность Автоматизированные технологии и производства  
(квалификация выпускника – магистр)

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Технологические процессы и производства» ОП ВО по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность «Автоматизированные технологии и производства» (магистр) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Автоматизация машиностроения» (разработчик – Москвичев А.А., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа *соответствует* требованиям ФГОС ВО по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств». Программа *содержит* все основные разделы, *соответствует* требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.ОД.9

Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологические процессы и производства» закреплено две *компетенции*. Дисциплина и представленная Программа *способны реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Планирование эксперимента» составляет 2 зачётных единицы (72 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина «Технологические процессы и производства» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.04.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий *соответствуют* специфике дисциплины.

Программа дисциплины «Технологические процессы и производства» предполагает занятия в интерактивной форме.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, *соответствуют* требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием в форме игрового проектирования (в профессиональной области) и аудиторных заданиях), *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.ОД.9 ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 17 источников (3 – базовый учебник, 14 – учебные пособия), дополнительной литературой – 4 наименования, периодическими изданиями – 3 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источников и *соответствует* требованиям ФГОС ВО направления 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологические процессы и производства» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Технологические процессы и производства».

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологические процессы и производства» ОПОП ВО по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность *«Автоматизированные технологии и производства»* (квалификация выпускника – магистр), разработанная Москвичевым А.А., к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Агапов М.М., начальник отдела программно-технического и информационного обеспечения, ГКУ НО «ГУАД», к.т.н.

«06» 06 2023 г.

---

(подпись)