

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.  
подпись ФИО  
“06”06. 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.27 Технологические процессы автоматизированных производств**

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.04. Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра АМ

Кафедра-разработчик АМ

Объем дисциплины 108/5

Промежуточная аттестация: Экзамен

Разработчик: Москвичев А.А.

Нижний Новгород 2023 г.

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

от 09 августа 2021 г. № 730 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 13.04.2023 г. № 17

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 30 мая 2023 г. № 7

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

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол от 06 июня 2023 г. №12

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 15.03.04-а-27  
Начальник МО \_\_\_\_\_ Н.Р. Булгакова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина  
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	5
4. Структура и содержание дисциплины .....	8
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины .....	18
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	22
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	23
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ .....	25
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	25
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины .....	26
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины .....	29

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

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

- изучение физических основ и технических методов технологических процессов автоматизированных производств
- ознакомление с устройством основного оборудования
- участующего в технологическом процессе, способами и средствами его проектирования

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

- Изучение физических основ процессов, имеющих место на разных стадиях производства промышленных изделий;
- Изучение технических методов осуществления основных процессов и различных типов оборудования, на которых они осуществляются;
- Изучение задач проектирования, конструирования, эксплуатации и исследования технологического оборудования;
- Научить студентов подбирать, проектировать, конструировать и эксплуатировать технологическое оборудование химических производств, выполнять все необходимые расчеты и осуществлять авторский надзор за реализацией проектных решений;
- Изучение задач, решаемых службами механизации и автоматизации предприятий, приобретение практических навыков работы в этих подразделениях;
- Изучение системы классификации однотипного оборудования по различным признакам

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

Учебная дисциплина Б1.Б.27 «Технологические процессы автоматизированных производств» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы Б1 вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП. Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

Дисциплина базируется на дисциплинах программы бакалавриата. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Технологические процессы автоматизированных производств» являются «Экология», «Ознакомительная практика», «Технологические процессы в машиностроении», «Цифровизация машиностроения». Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы,

Рабочая программа дисциплины «Технологические процессы автоматизированных производств» 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 бакалавра /специалиста/магистра»							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Экология ОПК-7	✓							
Ознакомительная практика ОПК-6		✓						
Технологические процессы в машиностроении ОПК-7				✓				
Цифровизация машиностроения ОПК-6					✓			
Технологические процессы автоматизированных производств ОПК-6, ОПК-7						✓		
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы ОПК-6, ОПК-7								✓

## 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	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ОПК-6.</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ИОПК-6.1. Выбирает оборудование для построения систем автоматизации технологических процессов и производств, используя аналоги и прототипы конструкций при их проектировании. Проектирует типовые технологические процессы изготовления продукции	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные принципы проектирования для реализации технологических процессов в области автоматизации технологических процессов и производств;</li> <li>- подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях, общие требования выбора оборудования к автоматизированным системам проектирования технологических процессов и производств.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать, обобщать и обрабатывать научно – техническую информацию в автоматизированной системе управления технологическими процессами;</li> <li>- применять передовой отечественный и зарубежный опыт в области теории производства и его эксплуатации;</li> <li>- оформлять конструкторскую документацию в соответствии с ЕСКД.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизмами поиска и использования источников знаний и данных для автоматизации технологических процессов и производств;</li> <li>- умением использовать аналоги и прототипы конструкций при их проектировании;</li> <li>- умением проектировать типовые технологические процессы изготовления продукции.</li> </ul>	Тестирован ие в системе e- Learning Тест № 1-2	Вопросы для устного собеседования: билеты (10 билетов)

<b>ОПК-7.</b> Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ИОПК-7.1. Выбирает рациональные технологические процессы изготовления продукции, эффективное оборудование, рассчитывает основные характеристики и оптимальные режимы работы  ИОПК-7.2. Разрабатывает мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации систем автоматизации технологических процессов и производств;</li> <li>- технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции;</li> <li>- разрабатывать техническое задание и техническое предложение на разработку гибких автоматизированных систем;</li> <li>- выбирать эффективное оборудование, рассчитывает основные характеристики и оптимальные режимы работы;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками проведения настройки и отладки макетов систем автоматизации технологических процессов и производств;</li> <li>- навыками разработки мероприятий по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств.</li> </ul>	Тестирован ие 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 5 зач.ед. 180 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
		№ 6
<b>Формат изучения дисциплины</b>		с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>59</b>	<b>59</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17
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>8</b>	<b>8</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)	4	4
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>85</b>	<b>85</b>
реферат/эссе (подготовка)		
расчёто-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа (КР) (подготовка)	25	25
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.)	60	60
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

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										
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час								
<b>6 семестр</b>												
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Раздел 1</b> Производственные и технологические процессы в машиностроении				Подготовка к лекциям							
	Тема 1.1. Понятие производственного и технологического процессов в машиностроении.	0,5			3		Контрольные вопросы					
	Тема 1. 2 Свойства металлов и сплавов, применяемых в машиностроении.	0,5			3		Контрольные вопросы					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:</b>	1			6							
	<b>Курсовая работа</b>				2,5							
	<b>Итого по 1 разделу</b>	1			6							
	<b>Раздел 2</b> Сплавы и их свойства.				Подготовка к лекциям							
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	Тема 2. 1 Сплавы и их свойства. Диаграмма состояния Fe-C.	0,5			3		Контрольные вопросы					
	Тема 2. 2 Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов, влияние примесей на их свойства.	0,5			3		Контрольные вопросы					
	<b>Лабораторная работа № 1.</b>		2		2	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания					
	<b>Самостоятельная работа по освоению 2 раздела:</b>	1	2		8							
	<b>Курсовая работа</b>				2,5							
	<b>Итого по 2 разделу</b>	1	2		8							
	<b>Раздел 3</b> Основные процессы, происходящие в доменной печи и продукты доменной плавки.				Подготовка к лекциям							

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									
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Тема 3. 1</b> Производство чугуна, устройство и процессы, происходящие в доменной печи, продукты доменной плавки.	0,5			3		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 3. 2</b> Классификация и маркировка чугунов.	0,5			3		Контрольные вопросы						
	<b>Лабораторная работа № 2.</b>		2		2	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 3 раздела:</b>	1	2		8								
	<b>Курсовая работа</b>				2,5								
	<b>Итого по 3 разделу</b>	1	2		8								
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Раздел 4</b> Технологические процессы производства сталей.				Подготовка к лекциям								
	<b>Тема 4. 1</b> Поэтапная выплавка сталей, их классификация и маркировка.	0,5			2		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 4. 2</b> Схема современных технологических процессов производства сталей. Получение цветных металлов и сплавов	0,5			2		Контрольные вопросы						
	<b>Лабораторная работа № 3.</b>		2		2	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Практическая работа № 1.</b> Поэтапная выплавка сталей, их классификация и маркировка. Схема современных технологических процессов производства сталей. Получение цветных металлов и сплавов.			1	2	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 4 раздела:</b>	1	2	1	8								
	<b>Курсовая работа</b>				2,5								
	<b>Итого по 4 разделу</b>	1	2	1	8								

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									
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Раздел 5</b> Процессы обработки металлов в машиностроении				Подготовка к лекциям								
	Тема 5. 1 Процессы обработки металлов давлением, их классификация. Изготовление машиностроительных профилей и поковок деталей.	1			2		Контрольные вопросы						
	Тема 5. 2 Процессы горячей и холодной штамповок. Автоматизация операции листовой штамповки.	1			2		Контрольные вопросы						
	<b>Лабораторная работа № 4.</b>		2		2	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Практическая работа № 2.</b> Процессы обработки металлов давлением, их классификация. Изготовление машиностроительных профилей и поковок деталей. Процессы горячей и холодной штамповок. Автоматизация операции листовой штамповки.			2	2	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 5 раздела:</b>	2	2	2	8								
	<b>Курсовая работа</b>				2,5								
	<b>Итого по 5 разделу</b>	2	2	2	8								
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Раздел 6</b> Технологические процессы изготовления деталей в различных типах производства				Подготовка к лекциям								
	Тема 6. 1 Классификация литых заготовок. Технологические процессы изготовления отливок из сталей и сплавов в различных типах производства, оснастка и оборудование для их реализации.	0,5			1		Контрольные вопросы						
	Тема 6. 2 Выбор рационального способа	0,5			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									
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	получения отливок. Технологичность конструкций. Технологичность конструкций литых деталей.												
	<b>Лабораторная работа № 5.</b>		2		2	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Практическая работа № 3.</b> Классификация литых заготовок. Технологические процессы изготовления отливок из сталей и сплавов в различных типах производства, оснастка и оборудование для их реализации. Выбор рационального способа получения отливок. Технологичность конструкций. Технологичность конструкций литых деталей.			2	2	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 6 раздела:</b>	1		2	6								
	<b>Курсовая работа</b>				2,5								
	<b>Итого по 6 разделу</b>	1		2	6								
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Раздел 7 Технологические процессы сварки и ее виды</b>				Подготовка к лекциям								
	<b>Тема 7. 1</b> Дуговая сварка плавлением под флюсом и в защитных газах. Роботизированный производственный комплекс для сварки различных соединений.	0,5			2		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 7. 2</b> Газовая сварка и термическая резка металлов. Технологические процессы некоторых видов сварки.	0,5			2		Контрольные вопросы						
	<b>Лабораторная работа № 6.</b>		2		1	подготовка к ЛР	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									
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Практическая работа № 4.</b> Дуговая сварка плавлением под флюсом и в защитных газах. Роботизированный производственный комплекс для сварки различных соединений. Газовая сварка и термическая резка металлов. Технологические процессы некоторых видов сварки.			2	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 7 раздела:</b>	1	2	2	6								
	<b>Курсовая работа</b>				2,5								
	<b>Итого по 7 разделу</b>	1	2	2	6								
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Раздел 8 Режимы резания и техническое нормирование</b>				Подготовка к лекциям								
	<b>Тема 8. 1</b> Основные элементы, исходные плоскости для определения углов резца и его геометрия. Элементы режима резания при точении и геометрические параметры срезаемого слоя.	1			3		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 8. 2</b> Физические процессы образования стружки. Силы резания, явления наклепо- и наростообразования при резании металлов. Износ и конструкции резцов	1			3		Контрольные вопросы						
	<b>Лабораторная работа № 7.</b>		2		1	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Практическая работа № 5.</b> Основные элементы, исходные плоскости для определения углов резца и его геометрия. Элементы режима резания при точении и геометрические параметры срезаемого слоя. Физические процессы		2	1	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									
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	образования стружки. Силы резания, явления наклепо- и наростообразования при резании металлов. Износ и конструкции резцов.												
	<b>Самостоятельная работа по освоению 8 раздела:</b>	1	2	2	6								
	<b>Курсовая работа</b>				2,5								
	<b>Итого по 8 разделу</b>	1	2	2	6								
	<b>Раздел 9 Технология получения отверстий</b>					Подготовка к лекциям							
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Тема 9.1</b> Обработка отверстий различными режущими инструментами в зависимости от квалитета точности и шероховатости обработанной поверхности.	1			1		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 9.2</b> Припуски, режим и силы резания при изготовлении внутренних поверхностей. Конструкции инструментов для получения отверстий.	1			1		Контрольные вопросы						
	<b>Практическая работа № 6.</b> Основные элементы, исходные плоскости для определения углов резца и его геометрия. Элементы режима резания при точении и геометрические параметры срезаемого слоя. Физические процессы образования стружки. Силы резания, явления наклепо- и наростообразования при резании металлов. Износ и конструкции резцов.			2	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания						
	<b>Лабораторная работа № 8.</b>		2		1	подготовка к ЛР	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									
	<b>Самостоятельная работа по освоению 9 раздела:</b>	1	2	2	4								
	<b>Курсовая работа</b>				2,5								
	<b>Итого по 9 разделу</b>	1	2	2	4								
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Раздел 10</b> Технология фрезерования и ее особенности					Подготовка к лекциям							
	<b>Тема 10. 1</b> Особенности фрезерования, типы и классификация фрез. Элементы режима резания, силы резания и мощность при фрезеровании. Износ и стойкость фрез.	0,5			1		Контрольные вопросы						
	<b>Тема 10. 2</b> Конструкции наиболее распространенных типов фрез.	0,5			1		Контрольные вопросы						
	<b>Практическая работа № 7.</b> Особенности фрезерования, типы и классификация фрез. Элементы режима резания, силы резания и мощность при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Конструкции наиболее распространенных типов фрез.			2	1	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания						
	<b>Лабораторная работа № 9.</b>		1		1	подготовка к ЛР	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 10 раздела:</b>	1	1	2	3								
	<b>Курсовая работа</b>				2,5								
	<b>Итого по 10 разделу</b>	1	1	2	3								
	<b>Раздел 11</b> Понятие резьбонарезания и виды обработки резьбовых поверхностей					Подготовка к лекциям							
	<b>Тема 11. 1</b> Общие сведения о резьбонарезании, получение наружных и	1			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									
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	внутренних резьбовых поверхностей различными по конструкции режущими инструментами.												
	<b>Тема 11. 2</b> Шлифование резьб.	1			1		Контрольные вопросы						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 11 раздела:</b>	1			2								
	<b>Итого по 11 разделу</b>	1			2								
	<b>Раздел 12</b> Способы обработки зубчатых колес					Подготовка к лекциям							
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Тема 12. 1</b> Классификация способов обработки зубчатых колес. Режущие инструменты, работающие по методу копирования и обкатки. Отделочные операции обработки зубчатых колес.	1			1		Контрольные вопросы						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 12 раздела:</b>	1			1								
	<b>Итого по 12 разделу</b>	1			1								
	<b>Раздел 13</b> (Основные виды обработки внутренних и наружных поверхностей деталей)					Подготовка к лекциям							
	<b>Тема 13. 1</b> Основные виды протягивания и конструкции протяжек и прошивок для обработки внутренних и наружных поверхностей, включая элементы зубчатых колес.	1			1		Контрольные вопросы						
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	<b>Практическая работа № 8.</b> Основные виды протягивания и конструкции протяжек и прошивок для обработки внутренних и наружных поверхностей, включая элементы зубчатых колес.			2	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									
	<b>Самостоятельная работа по освоению 13 раздела:</b>	1		2	2								
	<b>Итого по 13 разделу</b>	1		2	2								
ИОПК-6.1 ИОПК-7.1, 7.2	Раздел 14 Шлифование поверхностей и процессы, влияющие на свойства абразивных кругов					Подготовка к лекциям							
	Тема 14. 1 Виды шлифования различных поверхностей. Элементы режима резания при шлифовании. Изнашивание и стойкость абразивных кругов и их правка.	1			2		Контрольные вопросы						
	<b>Практическая работа № 9.</b> Виды шлифования различных поверхностей. Элементы режима резания при шлифовании. Изнашивание и стойкость абразивных кругов, и их правка.			2	2	подготовка к ПЗ	Индивидуальные задания						
	<b>Самостоятельная работа по освоению 14 раздела:</b>	1		2	4								
	<b>Итого по 14 разделу</b>	1		2	4								
	<b>Курсовая работа (КР)</b>				25								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	17	17	17	85								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	17	17	17	85								

## **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. Понятие производственного и технологического процессов в машиностроении.  
Свойства

металлов и сплавов, применяемых в машиностроении.

2. Диаграмма состояния Fe-C. Фазы и структурные составляющие железоуглеродистых сплавов, влияние примесей на их свойства.

3. Производство чугуна, устройство и процессы, происходящие в доменной печи, продукты

доменной плавки. Классификация и маркировка чугунов.

4. Поэтапная выплавка сталей, их классификация и маркировка. Схема современных технологических процессов производства сталей. Получение цветных металлов и сплавов.

5. Процессы обработки металлов давлением, их классификация. Изготовление машиностроительных профилей и поковок деталей. Процессы горячей и холодной штамповок. Автоматизация операции листовой штамповки.

6. Классификация литьих заготовок. Технологические процессы изготовления отливок из сталей и сплавов в различных типах производства, оснастка и оборудование для их реализации. Выбор рационального способа получения отливок. Технологичность конструкций. Технологичность конструкций литьих деталей

7. Дуговая сварка плавлением под флюсом и в защитных газах. Роботизированный производственный комплекс для сварки различных соединений. Газовая сварка и термическая резка металлов. Технологические процессы некоторых видов сварки.

8. Основные элементы, исходные плоскости для определения углов резца и его геометрия.

Элементы режима резания при точении и геометрические параметры срезаемого слоя.

Физические процессы образования стружки. Силы резания, явления наклепо- и наростообразования при резании металлов. Износ и конструкции резцов.

9. Обработка отверстий различными режущими инструментами в зависимости от квалитета

точности и шероховатости обработанной поверхности. Припуски, режим и силы резания при изготовлении внутренних поверхностей. Конструкции инструментов для получения отверстий.

10. Особенности фрезерования, типы и классификация фрез. Элементы режима резания, силы резания и мощность при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Конструкции наиболее распространенных типов фрез.

11. Общие сведения о резьбонарезании, получение наружных и внутренних резьбовых поверхностей различными по конструкции режущими инструментами. Шлифование резьб.

12. Классификация способов обработки зубчатых колес. Режущие инструменты, работающие по методу копирования и обкатки. Отделочные операции обработки зубчатых колес.

13. Основные виды протягивания и конструкции протяжек и прошивок для обработки внутренних и наружных поверхностей, включая элементы зубчатых колес.

14. Виды шлифования различных поверхностей. Элементы режима резания при

шлифовании. Изнашивание и стойкость абразивных кругов и их правка

**5.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
0<R<=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 max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-6.</b> Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ИОПК-6.1. Выбирает оборудование для построения систем автоматизации технологических процессов и производств, используя аналоги и прототипы конструкций при их проектировании. Проектирует типовые технологические процессы изготовления продукции	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой	Способен логично мыслить, системно отстраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач

<p><b>ОПК-7.</b> Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении</p>	<p>ИОПК-7.1. Выбирает рациональные технологические процессы изготовления продукции, эффективное оборудование, рассчитывает основные характеристики и оптимальные режимы работы</p> <p>ИОПК-7.2. Разрабатывает мероприятия по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств</p>	<p>Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.</p>	<p>Способен применять знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой</p>	<p>Способен логично мыслить, системно отстраивает изложение материала, излагает его, не допускает существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.</p>	<p>Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятное решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач</p>
---	---	---	--	--	--

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

#### 6.2. Справочно-библиографическая литература.

1. Справочник конструктора - инструментальщика: Справочник/ [В.И. Баранчиков и др.]: - М: Машиностроение, 2006.
2. Основы робототехники: Учебное пособие УМО АМ / А.А. Иванов, С.А. Кудрявцев, А.А. Москвичев. - НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2011.
3. Инструментальная оснастка станков с ЧПУ: Справочник / С.Н. Григорьев, М.В. Кохомский, А.Р. Маслов. - М: Машиностроение, 2006
4. Приспособления для металлообрабатывающего инструмента: Справочник / А.Р. Маслов. - М: Машиностроение, 2008.
5. Технологическая оснастка заточных участков инструментальных цехов: Учебное пособие УМО АМ / Ю.С. Звягольский. - Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2008.

#### 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\\_ychebn\\_plan](http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_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). 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 Peofessional

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 «Техсперт»	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**

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
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 - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Компьютер PC (Intel Core CPU 6600, Radeon X300, ОЗУ 2 Gb, HDD 80 Gb) без подключения к интернету - 1 шт. 4. Стенд учебный пневматический ""Camozzi"" - 1 шт. 5. Комплект учебно-лабораторного оборудования ""ПДМВ"" - 1 шт. 6. Промышленный робот РМ-01 - 1 шт. 7. Промышленный робот ""Электроника НЦТМ-01 - 1 шт. 8. Промышленный робот МП-9С - 1 шт. 9. Вибробункер - 1 шт. 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 (c/h S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22).

## **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 автоматизированных производств», 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 с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Инициируется 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.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### **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.

### **10.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы**

Выполнение курсового проекта/ работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности, является этапом к выполнению выпускной квалификационной работы.

### **Примерная тематика курсового проекта**

Тематика курсового проекта соответствует современному состоянию и перспективам развития науки и техники машиностроительного и приборостроительного производства. При определении тематики учитываются реальные задачи в области автоматизации технологических процессов и производств в машиностроении и приборостроении.

Темы курсового проекта предусматривает решение научных, конструкторских, технологических, организационных, экономических и других вопросов, связанных с проектирование автоматизированного производства. Содержанием проекта может быть разработка новых или модернизация существующих конструкций, обусловленная изменением элементной базы, условий эксплуатации, внедрением новых материалов и технологий, изменением требований к качеству изделий и т.д.

#### *- Цели и задачи курсового проектирования*

Расширение, углубление и систематизация теоретических знаний и практических навыков по специальности и применение знаний при решении конкретных технических задач.

Применение системного подхода к решению задач комплексной автоматизации в машиностроении и приборостроении.

Развитие навыков самостоятельной работы при выполнении конструкторской и исследовательской части проекта, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и компьютерных технологий

#### *- Выбор темы курсового проектирования*

Темы курсового проекта выдаются студентам преподавателями кафедры согласно спискам.

#### *- Организация, выполнение и руководство курсовым проектированием*

После получения темы студент может уточнить исходные данные, подбирает дополнительную литературу. При работе над курсовым проектом студент обязан регулярно встречаться с преподавателем для получения консультаций и валидирования промежуточных результатов согласно методическим рекомендациям.

Преподаватель отмечает прогресс выполнения курсового проекта в календарном графике.

#### *- Структура и содержание курсового проекта. Методические указания по выполнению основных разделов*

Курсовой проект состоит из моделирования системы на основе сетей Петри, синтеза системы управления приводами исполнительных элементов системы на основе таблицы состояний и логических уравнений и разработки программы функционирования системы:

- Циклограмма работы разрабатываемой системы
- Имитационная модель системы на основе графа Петри с учётом внештатных ситуаций.
- Фрагмент графа достижимости (для отображения динамики функционирования модели системы)
- Матрицы входных и выходных инциденций
- Таблицы состояний исполнительных элементов
- Функциональной схемы системы управления приводами
- Программа функционирования моделируемой системы

#### *- Требования к оформлению курсового проекта / работы*

Курсовой проект должен быть оформлен согласно методическим рекомендациям по выполнению курсового проекта

#### *- Порядок сдачи и защиты курсового проекта*

Курсовой проект защищается и сдается при условии полной готовности всех пунктов

## 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.

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

- 1) Поэтапная выплавка сталей, их классификация и маркировка. Схема современных технологических процессов производства сталей. Получение цветных металлов и сплавов.
- 2) Процессы обработки металлов давлением, их классификация. Изготовление машиностроительных профилей и поковок деталей. Процессы горячей и холодной штамповок. Автоматизация операции листовой штамповки.
- 3) Классификация литых заготовок. Технологические процессы изготовления отливок из сталей и сплавов в различных типах производства, оснастка и оборудование для их реализации. Выбор рационального способа получения отливок. Технологичность конструкций. Технологичность конструкций литых деталей.
- 4) Дуговая сварка плавлением под флюсом и в защитных газах. Роботизированный производственный комплекс для сварки различных соединений. Газовая сварка и термическая резка металлов. Технологические процессы некоторых видов сварки.
- 5) Основные элементы, исходные плоскости для определения углов резца и его геометрия. Элементы режима резания при точении и геометрические параметры срезаемого слоя. Физические процессы образования стружки. Силы резания, явления наклепо- и наростообразования при резании металлов. Износ и конструкции резцов.
- 6) Основные элементы, исходные плоскости для определения углов резца и его геометрия. Элементы режима резания при точении и геометрические параметры срезаемого слоя. Физические процессы образования стружки. Силы резания, явления наклепо- и наростообразования при резании металлов. Износ и конструкции резцов.
- 7) Особенности фрезерования, типы и классификация фрез. Элементы режима резания, силы резания и мощность при фрезеровании. Износ и стойкость фрез. Конструкции наиболее распространенных типов фрез.
- 8) Основные виды протягивания и конструкции протяжек и прошивок для обработки внутренних и наружных поверхностей, включая элементы зубчатых колес.
- 9) Виды шлифования различных поверхностей. Элементы режима резания при шлифовании. Изнашивание и стойкость абразивных кругов, и их правка.

### 11.1 Типовые задания для лабораторных работ

- Лабораторная работа № 1.  
Изучение сплавов материала  
Лабораторная работа № 2.

Изучение принципа работы доменной печи  
Лабораторная работа № 3.  
Производство стали  
Лабораторная работа № 4.  
Изучение вариантов обработки металлов  
Лабораторная работа № 5.  
Написание технологического процесса производства детали.  
Лабораторная работа № 6.  
Изучение технологических процессов сварки.  
Лабораторная работа № 7.  
Расчет режимов резания  
Лабораторная работа № 8.  
Изучение технологий получения отверстий  
Лабораторная работа № 9.  
Изучение процесса фрезерования детали