

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емец Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 20.03.2023 10:38:02

Уникальный программный ключ:

f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Рязанский институт (филиал)**

федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Московский политехнический университет»

**ПРИНЯТО**

На заседании ученого совета  
Рязанского института (филиала)  
Московского политехнического  
университета

Протокол № 11  
от 22 06 2024 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор Рязанского института  
(филиала) Московского  
политехнического  
университета

В.С. Емец  
г.



**Рабочая программа дисциплины**

**«Технология конструкционных материалов»**

Направление подготовки

**21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

Направленность образовательной программы

**«Технологии ремонта и эксплуатации объектов переработки, транспорта и  
хранения газа, нефти и продуктов переработки»**

Квалификация, присваиваемая выпускникам

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очно-заочно**

**Рязань  
2024**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2018 года, с изменениями № 1456 от 26 ноября 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 2 марта 2018 г., рег. номер 50225;

- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Е. Посалина, старший преподаватель кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение»

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры «Энергетические системы и точное машиностроение» (протокол № 11 от 26.06.2024).

# **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

## **1.1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности (таблица 1).

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

<b>Область профес-сиональной дея-тельности (по Ре-естру Минтруда)</b>	<b>Типы задач про-фессиональной дея-тельности</b>	<b>Задачи профес-сиональной дея-тельности</b>
19.003	организационно-управленческий	<p>Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического нефтезаводского оборудования.</p> <p>Формирование планов проведения планово-предупредительных ремонтов установок, технического обслуживания и ремонта нефтезаводского оборудования, программ модернизации и технического перевооружения.</p> <p>Организация работы и проведение проверки технического состояния, экспертизы промышленной безопасности и оценки эксплуатационной надежности технологического нефтезаводского оборудования.</p>
19.008	технологический	<p>Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли.</p> <p>Технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли.</p> <p>Планирование потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии.</p>
19.010	организационно-управленческий	<p>Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли.</p> <p>Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли.</p>

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

<b>Наименование профессиональных стандартов (ПС)</b>	<b>Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина</b>	<b>Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина</b>
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	В, Организация, руководство и контроль работы подразделений, б	B/02.6, Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования
19.008 Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли	А, Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли, б	A/03.6, Контроль и анализ режимов работы технологического оборудования
19.010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа	С, Организационно-техническое сопровождение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, б	C/01.6, Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» у обучающегося формируются общепрофессиональная компетенция ОПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Основание (ПС)</b>
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий и использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	Умеет применять для решения задач профессиональной деятельности методы моделирования. Умеет выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности. Владеет методами математического анализа.	

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплины (модули) образовательной программы.

Освоение дисциплины осуществляется в 3 семестре.

Дисциплины, на освоение которых базируется данная дисциплина: физика, химия, материаловедение.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения.

**Студент должен:**

**Знать:**

- технико-экономические показатели технологических процессов;
- цели и основополагающие приёмы получения существующих металлических и неметаллических машиностроительных материалов;
- основные операции механической обработки деталей и применяемое станочное оборудование;
- виды и способы обработки материалов при изготовлении деталей в машиностроении;
- классификацию и рациональные методы получения и обработки машиностроительных материалов;
- использование новых конструкционных материалов в машиностроении;
- технологии производства и обработки металлов.

**Уметь:**

- анализировать во взаимосвязи явления и процессы в машиностроительном производстве;
- выявлять проблемы технологического характера при анализе конкретных ситуаций;
- рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы необходимые параметры технологических процессов;
- выбрать наиболее рациональный способ получения заготовок и изделий, исходя из данных эксплуатационных характеристик;

**Владеть:**

- основами реализации технологических процессов получения и обработки материалов, производства заготовок и готовых изделий;
- использованием компьютерных технологий и инженерных расчётов;
- методикой определения режимов резания станочного оборудования;
- навыками самостоятельного пользования нормативными и руководящими документами, научно-технической и справочной литературой.

Изучение дисциплины «Технология конструкционных материалов» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения.

Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами образовательной программы представлена в виде таблицы 4.

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-1	Физика, Химия, Материаловедение	Технология конструкционных материалов	Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения

### 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **2 з.е. (72 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
<b>Формат изучения дисциплины</b> (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>28</b>
занятия лекционного типа	14
занятия практического типа	14
лабораторного типа	0
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>44</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	44
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачёт</b>

### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоемкость указаны для очно-заочной формы обучения в таблице 6.

Таблица 6 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий (для очно-заочной формы обучения)

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость, (в часах)				
			Лекции	Практические за- нятия	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	7	8	9
1	Классификация материалов, применяемых в машиностроении	6	2	2	4	устный опрос	
2	Основы металлургического производства чёрных и цветных металлов	6	2	2	4	устный опрос	
3	Теория и практика формообразования заготовок	8	2	2	4	устный опрос	
4	Физико-химические основы свариваемости	12	2	2	4	устный опрос	
5	Получение неразъёмных соединений склеиванием	6	2	2	4	устный опрос	
6	Основы порошковой металлургии	6	1	1	4	устный опрос	
7	Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных ма-	6	1	1	4	устный опрос	

	териалов						
8	Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов	6	1	1	4	устный опрос	
9	Основы технологий формообразования поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электрохимическими способами обработки	10	1	1	4	устный опрос	
	<b>Форма аттестации</b>						<b>3</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>44</b>		

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 7, содержание практических занятий – в таблице 8.

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Содержание раздела (темы) дисциплины</b>
1	2	3
1	Классификация материалов, применяемых в машиностроении	Введение. Классификация материалов, применяемых в машиностроении
2	Основы металлургического производства черных и цветных металлов	1 Производство чугуна 2 Производство стали 3 Основы производства цветных металлов
3	Теория и практика формообразования заготовок	1 Классификация способов получения заготовок 2 Основы технологии формообразования отливок из чёрных и цветных металлов 3 Выбор способа литья 4 Основы технологии формообразования поковок, штамповок, листовых оболочек 5 Выбор способа получения штамповок 6 Прокатка, прессование, волочение
4	Физико-химические основы свариваемости	1 Основы технологии формообразования сварных конструкций из различных сплавов. Понятие о технологичности заготовок 2 Источники питания сварочной дуги 3 Сварочные материалы 4 Структура и свойства сварного соединения 5 Полуавтоматическая и автоматическая сварка в среде защитных газов и под слоем флюса 6 Пайка материалов 7 Напыление материалов
5	Получение неразъемных соединений склеиванием	Получение неразъемных соединений склеиванием
6	Основы порошковой металлургии	Основы порошковой металлургии

7	Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов	1 Физико-технологические основы получения композиционных материалов
		2 Особенности получения деталей из композиционных порошковых материалов
		3 Изготовление полуфабрикатов и изделий из эвтектических и полимерных композиционных материалов
		4 Комбинированные методы получения заготовок
8	Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов	Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов
9	Основы технологий формообразования поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электрохимическими способами обработки	1 Кинематические и геометрические параметры процесса резания
		2 Физико-химические основы процесса резания
		3 Обработка поверхностей лезвийным инструментом
		4 Обработка поверхностей абразивным инструментом. Условия непрерывности и самозатачиваемости
		Выбор способа обработки
		6 Понятие о технологичности деталей

Таблица 8 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	2	3
3	Теория и практика формообразования заготовок	Листовая штамповка-вытяжка. Ознакомление с процессом прокатки.
4	Физико-химические основы свариваемости	<p>1 Дуговая сварка. Электрическая сварочная дуга. Статическая вольт-амперная характеристика дуги. Источники сварочного тока и их характеристики. Ручная дуговая сварка. Электроды для нее. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под флюсом.</p> <p>2 Сварка в атмосфере защитных газов. Применяемые защитные газы. Сварка неплавящимся и плавящимся электродами. Ручная, автоматическая и полуавтоматическая сварка.</p> <p>3 Электрошлаковая сварка. Сварка и обработка металлов плазменной струей. Области применения. Сварка электронным лучом в вакууме. Лазерная сварка.</p> <p>4 Газовая сварка и резка. Аппаратура для газовой сварки. Резка металлов.</p>
9	Основы технологий формообразования поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электрохимическими способами обработки.	<p>1 Инstrumentальные материалы для изготовления металлорежущего инструмента.</p> <p>2 Изучить инstrumentальные материалы из спеченных твердых сплавов, минералокерамики, кубического нитрида бора, алмазов и абразивные материалы</p>

#### 4.1 Общие методические рекомендации 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 института (далее – ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых институтом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

#### **4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. 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 обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

#### **4.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. 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;

#### **4.4 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 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (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.

#### **4.5 Методические указания по подготовке доклада**

При подготовке доклада рекомендуется сделать следующее. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Подготовить сопроводительную слайд-презентацию и/или демонстрационный раздаточный материал по выбранной теме.

Рекомендуется провести дома репетицию выступления с целью отработки речевого аппарата и продолжительности выступления (регламент  $\approx 7$  мин).

#### **4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям**

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

#### **4.7 Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий**

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

### **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **а) основная:**

1. Ярушин, С. Г. Технологические процессы в машиностроении: Учеб. для бакалавров. – М.: Изд-во Юрайт, 2011. – 564 с.

2. Богодухов, С. И. Технологические процессы в машиностроении: Учеб. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 624 с.

##### **б) дополнительная:**

1. Схиртладзе, А. Г. Технологические процессы в машиностроении: Учеб. / А. Г. Схиртладзе, С. Г. Ярушин. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 524 с.

2. Жильцов, А. Я. Новые технологии и материалы в машиностроении: учебное пособие. – М.: МГОУ, 2011. – 68 с.

3. Симаков, П. И. Технологические процессы машиностроительного производства. – Рязань: Рязанский ЦНТИ, РИ МГОУ, 2007. – 63 с.

#### **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

<b>№ п/п</b>	<b>Раздел (тема) дисциплины</b>	<b>Литература (ссылка на номер в списке литературы)</b>
1	Классификация материалов, применяемых в машиностроении	Основная – 1, 2 Дополнительная – 2, 3
2	Основы металлургического производства чёрных и цветных металлов	Основная – 1, 2 Дополнительная – 1, 3
3	Теория и практика формообразования заготовок	Основная – 1, 2 Дополнительная – 2, 3
4	Физико-химические основы свариваемости	Основная – 1, 2 Дополнительная – 2, 3
5	Получение неразъёмных соединений склеиванием	Основная – 1, 2 Дополнительная – 1, 3
6	Основы порошковой металлургии	Основная – 1, 2 Дополнительная – 2, 3
7	Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов	Основная – 1, 2 Дополнительная – 2, 3
8	Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов	Основная – 1, 2 Дополнительная – 1, 3
9	Основы технологий формообразования поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электрохимическими способами обработки	Основная – 1, 2 Дополнительная – 2, 3

#### **5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы**

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического института [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/>. – Загл. с экрана.

2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/>. – Загл. с экрана.

3. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>. – Загл. с экрана.

#### **5.3. Программное обеспечение**

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 10).

Таблица 10 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций;
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий;
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word;
- Microsoft Excel.

**в) программное обеспечение:**

1. Тестовые тренинги в электронной версии для занятий в компьютерных классах.

**6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 12.

Таблица 11– Перечень аудиторий и оборудования

<b>Аудитория</b>	<b>Вид занятия</b>	<b>Материально-технические средства</b>
1	2	3
Ауд. № 214,	Лаборатория конструк-	Поточная аудитория:

главный кор- пус	ционных материалов.	- комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя. Станок полировочный. Муфельная печь. Прибор для контроля твёрдости по методу Роквелла. Прибор для контроля твёрдости по методу Бренеля. Металлографический микроскоп МИМ7. Твердомер портативный МЕТ-УД комбинированный. Персональный компьютер.
Ауд. № 217, главный кор- пус	1. Лекционная аудитория. 2. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.	Поточная аудитория: - комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, кафедра для преподавателя; экран, проектор, ноутбук.

## **7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Таблица 12 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	Классификация материалов, применяемых в машиностроении	ОПК-1	Вопросы к зачёту
2	Основы металлургического производства чёрных и цветных металлов	ОПК-1	
3	Теория и практика формообразования заготовок	ОПК-1	
4	Физико-химические основы свариваемости	ОПК-1	
5	Получение неразъёмных соединений склеиванием	ОПК-1	
6	Основы порошковой металлургии	ОПК-1	
7	Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов	ОПК-1	
8	Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов	ОПК-1	
9	Основы технологий формообразования поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электрохимическими способами обработки	ОПК-1	

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

## **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Таблица 13 – Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Устный опрос	Экзамен
Знает	задачи профессиональной деятельности методы моделирования (ОПК-1)	+	+
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)	+	+
Владеет	методами математического анализа (ОПК-1)	+	+

### **7.2.1 Этап текущего контроля знаний**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Таблица 14 – Показатели оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания
Знает	задачи профессиональной деятельности методы моделирования (ОПК-1)
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1)
Владеет	методами математического анализа (ОПК-1)

Таблица 15 – Критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Оценка	Критерий оценивания
Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преобладанием оценки «отлично»
Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»
Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических и лабораторных занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.

### **7.3 Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

#### **Типовой контроль:**

«незачёт» – 70 % и менее;  
«зачёт» – 71-100 %.

#### **Критерии и шкала оценки знаний на зачёте**

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	«не засчитано»
Объём	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоены все компетенции.	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции.
Системность	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмыслённость	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции не сформированы

#### **Вопросы и задания для проведения текущего контроля знаний (зачёт):**

##### *Теоретическая часть*

1. В виде каких соединений находится железо в руде? Как готовят железную руду к плавке? Какие вредные примеси содержатся в руде?
2. Объяснить сущность и назначение агломерации руд.
3. Каково назначение кокса в доменной плавке? Каково назначение флюсов при выплавке чугуна? Основные реакции восстановления окислов железа и науглероживания его, протекающие при доменной плавке.
4. Назвать основные части доменной печи.
5. Дать характеристику продуктов доменного производства и укажите области их применения.
6. Сущность процесса переработки чугуна в сталь?
7. Объяснить сущность кислородно-конверторного способа получения стали. Назвать преимущества и недостатки этого способа.
8. Чем отличается кислый процесс от основного?
9. Дать характеристику конверторной и марганцовской стали и назовите области их использования.
10. Каковы особенности и преимущества плавки стали в электрических печах?
11. Изложить способы разливки стали. Каковы особенности строения стального слитка? Описать возможные дефекты слитка.
12. Объяснить сущность и назначение процессов раскисления стали.
13. Дать характеристику качеству стали, выплавленной основным и кислым процессами.
14. Назвать основные медные руды и указать методы их обогащения. Назвать способы рафинирования меди.

15. Назвать основные алюминиевые руды. Указать роль криолита в процессе электролиза глинозема. Объяснить процесс рафинирования алюминия.
16. Назвать основные титановые руды. Объяснить сущность получения титана.
17. Объяснить сущность литейного производства. Указать основные этапы получения отливок.
18. Перечислить основные литейные свойства сплавов. Что является причиной образования усадочных раковин и пор, горячих и холодных трещин? Указать способы борьбы с объёмной усадкой.
19. Назвать основные признаки технологичности отливок.
20. Что такое модельный комплект? Назвать основные элементы литниковых систем, объяснить их устройство и назначение.
21. Какие смеси применяются для изготовления форм и стержней? Каким основным требованиям они должны удовлетворять?
22. Описать последовательность операций ручной формовки.
23. Какими способами улучшают качество поверхности отливок?
24. Указать достоинства и недостатки способа литья в песчано-глинистые формы по сравнению со специальными способами литья.
25. Объяснить сущность, указать достоинства и недостатки литья в металлические формы.
26. В чём сущность, достоинства и недостатки литья под давлением?
27. В чём сущность, достоинства и недостатки литья по выплавляемым моделям?
28. Объяснить сущность, достоинства и недостатки литья в оболочковые формы.
29. Объяснить сущность, указать достоинства и недостатки центробежного литья.  
Назвать области его применения.
30. Объясните сущность обработки металлов давлением. Укажите основные виды обработки металлов давлением.
31. В чём достоинства обработки металлов давлением по сравнению с другими видами получения заготовок и готовых изделий? Что такое наклёт металла? В чём сущность процесса рекристаллизации?
32. Дать определение горячей и холодной обработки металлов давлением. Как изменяется структура металла в результате его обработки давлением? Указать дефекты, возникающие при нагреве металла.
33. Каковы температурные интервалы горячей обработки давлением различных сплавов?
34. Объяснить сущность процесса прокатки. Указать разновидности процесса прокатки и назвать области их применения. Дать характеристику инструмента и оборудования для прокатки.
35. Охарактеризовать продукцию прокатного производства. Описать производство сварных и бесшовных труб. Указать область применения специальных видов проката.
36. Описать основные операции ковки. Что такое напуск, припуск и допуск у поковки?  
В чём отличие ковочных прессов от молотов?
37. С какой целью применяют многоручьевые штампы?
38. Дать характеристику видов холодной объёмной штамповки,
39. Какие отделочные операции применяют после горячей объёмной штамповки?
40. Перечислить детали, изготавливаемые на ковочных вальцах.
41. Назвать детали, изготавливаемые ударным выдавливанием.
42. Назвать операции разделения и изменения формы при листовой штамповке, применяемый для этого инструмент.
43. Как определить коэффициент использования металла?
44. Какая промежуточная обработка применяется при глубокой вытяжке?

45. Описать методы листовой штамповки с использованием давления воды или газа. Объяснить сущность взрывной штамповки.
46. Дать характеристику методов обработки пластическим деформированием.
47. Дать характеристику упрочняющим способам обработки.
48. Объяснить сущность процесса сварки, её преимущества и области применения.
- Привести классификацию способов сварки.
49. Указать основные виды сварных соединений и типы сварных швов.
50. Перечислить металлургические процессы, протекающие при сварке, и указать их влияние на качество шва. Дать определение понятия свариваемости. Назвать основные виды дефектов сварных соединений.
51. Описать особенности свариваемости сталей, чугуна, медных и алюминиевых сплавов.
52. Что представляет собой электрическая сварочная дуга? Что такое вольт-амперная характеристика сварочной дуги?
53. Какие существуют разновидности металлических электродов, их назначение? Принципы выбора сварочного тока и диаметра электрода?
54. Перечислить виды автоматической и полуавтоматической сварки и укажите их особенности.
55. Как и какими способами производят дуговую сварку в среде защитных газов?
56. В чём сущность способа электрошлаковой сварки? Назвать области её применения.
57. Объяснить сущность сварки электронным лучом и лазерной сварки.
58. Перечислить области применения различных видов электрической резки.
59. Объяснить сущность и указать области применения газовой сварки и резки металлов.
60. Объяснить сущность процесса электрической контактной сварки. Указать её разновидности и области применения.
61. В чём сущность процессов холодной, диффузионной, ультразвуковой, газопрессовой сварки, сварки трением и взрывом? Указать области применения.
62. Объяснить сущность и назначение процессов нанесения износостойких и жаростойких покрытий. Указать способы нанесения покрытий.
63. Объяснить сущность процесса пайки. Указать материалы для пайки. Перечислить области применения различных способов пайки.
64. Перечислить методы обработки резанием, использующиеся в машиностроении. Дать характеристику точности обработки и качества обработанной поверхности.
65. Перечислить элементы режима резания. Какие факторы влияют на: стойкость режущего инструмента; выбор скорости резания; величину силы резания?
66. На какие типы делятся металорежущие станки токарной группы? Назвать основные узлы токарно-винторезного станка и указать их назначение.
67. Рассказать об особенностях процесса резания при сверлении.
68. Изобразить протяжку, обозначьте её части и главные углы.

#### *Практическая часть*

1. Изобразить схемы резания при фрезеровании и указать основные движения и элементы резания.
2. Указать достоинства и недостатки попутного и встречного фрезерования. Какие виды работ можно выполнять на фрезерных станках?
3. Начертить схему устройства марганцовской печи и объясните принцип её работы.
4. Изобразить схемы резания при строгании и долблении, указав на них основные движения резания. Для какой цели строгальный резец имеет изогнутый стержень?
5. Привести схемы объёмной штамповки в открытых и закрытых штампах. Каковы преимущества и недостатки горячей объёмной штамповки перед ковкой?

6. Описать наиболее распространённые типы строгальных, долбёжных и протяжных станков. Перечислить работы, выполняемые на строгальных, долбёжных и протяжных станках.

7. Изобразить схемы резания при шлифовании. Описать наиболее распространенные типы шлифовальных станков. Перечислить работы, выполняемые на станках шлифовальной группы.

8. Привести схемы, изложить сущность листовой штамповки, назвать область её применения.

9. Объяснить особенности резания при шлифовании. Дать характеристику абразивного инструмента.

10. Какие методы нарезания зубчатых колёс применяют в настоящее время? Изобразить их схемы. Указать преимущества нарезания зубчатых колёс по методу обкатки.

11. Привести схему процесса сварки под слоем флюса и объясните особенности формирования шва.

12. Дать классификацию зубообрабатывающих станков по назначению, виду режущего инструмента и виду обработки. Объяснить сущность операций чистовой обработки зубчатых колес.

13. Перечислить принципы автоматизации станков с числовым программным управлением.

14. Объяснить сущность и указать области применения методов отделки чистовым резцом и полировальными кругами, полированием, абразивно-жидкостной обработкой, притиркой, хонингованием, суперфинишной обработкой.

15. Изобразить схемы процесса резания при сверлении.

16. Какие существуют схемы резания при протягивании? Указать их преимущества и недостатки.

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

### **7.4.1. Цель проведения**

Основной целью проведения зачета является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Определяется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени владения студентами компетенций в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

### **7.4.2. Форма проведения**

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком является зачет.

### **7.4.3. Метод проведения**

Зачет проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов.

Зачет допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование). Зачет может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться практические задания.

### **7.4.4. Критерии допуска студентов к зачету**

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

#### **7.4.5. Организационные мероприятия**

##### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет.**

Зачет принимается лицами, которые читали лекции по данной дисциплине. Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

**5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи зачета (основа – результаты рейтинговой оценки текущего контроля).**

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

#### **7.4.6. Методические указания экзаменатору**

**6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к зачету.**

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучающихся.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвоимые места курса, обратив внимание на так называемые «подводные камни», выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену;

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

**6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.**

**Количество одновременно находящихся в аудитории экзаменующихся.** В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 20 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечении данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части зачета.** Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. Она проводится путем постановки экзаменирующимся отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

**Действия преподавателя на зачете.**

Студенту на зачете разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и является основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушивая ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бесактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студента на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

## **8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.