

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 30.01.2026 12:14:40  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098c6079d1a6bd944cf55d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Рязанский институт (филиал)  
Московского политехнического университета**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Рязанского института  
(филиала) Московского  
политехнического университета



В.С. Емец  
«30» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Технология конструкционных материалов»**

Направление подготовки  
**21.03.01 «Нефтегазовое дело»**

Направленность (профиль)  
**Технологии ремонта и эксплуатации объектов переработки, транспорта и хранения газа, нефти и продуктов переработки**

Квалификация, присваиваемая выпускникам  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очно-заочная**

**Год набора - 2023**

**Рязань 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 2018 г. № 96, (далее – ФГОС ВО) (Зарегистрирован в Минюсте России 2 марта 2018 г. № 50225), с изменениями и дополнениями;

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

Рабочая 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 «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

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

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 10 от 29.05.2025).

## 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 общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков в области применения фундаментальных знаний в профессиональной сфере.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

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

Таблица 1 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1 Выбирает приемы и методы решения конкретных задач из различных областей физики, позволяющие в дальнейшем решать конкретные инженерные задачи профессиональной деятельности	<b>Знает</b> приемы и методы моделирования для решения задач профессиональной деятельности. <b>Умеет</b> выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности. <b>Владеет</b> методами математического анализа.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

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 таблицы 2.

Таблица 2 – 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 3.

Таблица 3 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
<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 трудоёмкость указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость, (в часах)				Вид промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	7	8	9
1	Классификация материалов, применяемых в машиностроении	6	2	2	4	Устное (письменное) тестирование	
2	Основы металлургического производства чёрных и цветных металлов	6	2	2	4	Устное (письменное) тестирование	
3	Теория и практика формообразования заготовок	8	2	2	4	Устное (письменное) тестирование	
4	Физико-химические основы свариваемости	12	2	2	4	Устное (письменное) тестирование	
5	Получение неразъёмных соединений склеиванием	6	2	2	4	Устное (письменное) тестирование	
6	Основы порошковой металлургии	6	1	1	4	Устное (письменное) тестирование	
7	Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов	6	1	1	4	Устное (письменное) тестирование	
8	Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов	6	1	1	4	Устное (письменное) тестирование	
9	Основы технологий формообразования поверхностей деталей механической обработкой, элек-	10	1	1	4	Устное (письменное) тести-	

	трофизическими и электрохимическими способами обработки					рование	
	<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 5, содержание практических занятий – в таблице 6.

Таблица 5– Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
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	Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов

	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 6 – 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	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.
		2 Сварка в атмосфере защитных газов. Применяемые защитные газы. Сварка неплавящимся и плавящимся электродами. Ручная, автоматическая и полуавтоматическая сварка.
		3 Электрошлаковая сварка. Сварка и обработка металлов плазменной струей. Области применения. Сварка электронным лучом в вакууме. Лазерная сварка.
		4 Газовая сварка и резка. Аппаратура для газовой сварки. Резка металлов.
9	Основы технологий формообразования поверхностей деталей механической обработкой, электрофизическими и электрохимическими способами обработки.	1 Инструментальные материалы для изготовления металлорежущего инструмента.
		2 Изучить инструментальные материалы из спеченных твердых сплавов, минералокерамики, кубического нитрида бора, алмазов и абразивные материалы

#### 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 4.1 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 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.

#### **4.2 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;

#### **4.3 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.

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

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

**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 7. Таблица 7 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
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 8).

Таблица 8 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
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>

## 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.

Компьютерные лаборатории, оснащенные комплектами оборудования, используются для проведения семинарских и практических занятий.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
1	2	3
Аудитория № 221, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Лекционные занятия, групповые и индивидуальные консультации	Столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, проектор, ноутбук, жалюзи
Аудитория № 214, 390000, г. Рязань,	Практические занятия, текущий контроль и	Комбинированные сидения с письменным местом, классная доска, ка-

ул. Право-Лыбедская, 26/53  Лаборатория материало- ведения.	промежуточная атте- стация	федра для преподавателя. Станок полировочный. Муфельная печь. Прибор для контроля твёрдости по ме- тоду Роквелла. Прибор для контроля твёрдости по ме- тоду Бренеля. Металлографический микроскоп МИМ7. Твердомер портативный МЕТ-УД комбинированный. Персональный компьютер.
Аудитория № 208 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53 Компьютерная аудито- рия Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоя- тельной работы осна- щенная компьютерной техникой с возможно- стью подключения к сети «Интернет» и обеспече- нием доступа в Элек- тронную информацион- но-образовательную сре- ду института	Самостоятельная рабо- та студентов	Рабочее место преподавателя: - пер- сональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персо- нальный компьютер программное обеспечение MS office 2013 (лицензия Мосполи- тех). ArchiCad (учебная лицензия бесплат- ная). NanoCad (учебная лицензия бесплат- ная). Учебная версия T-FLEX CAD (учеб- ная лицензия бесплатная). Лабораторный Практикум ЖБК (бес- платный диск). Гранд-Смета (бессрочная лицензия для учебных заведений Гранд Влади- мир). SCAD Office (учебная лицензия бес- платная).

## 7. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успе- ваемости и промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освое- ния образовательной программы

Таблица 10 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируе- мой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
1	Классификация материалов, применя- емых в машиностроении	ОПК-1	Устное (письменное) тестирование Вопросы к зачёту
2	Основы металлургического производ- ства 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	

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

Таблица 11 – Паспорт фонда оценочных средств

Де-скрип-тор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля	
		Устный опрос	Зачет
Знает	приемы и методы моделирования для решения задач профессиональной деятельности. (ОПК-1.1)	+	+
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1)	+	+
Владеет	методами математического анализа (ОПК-1.1)	+	+

### 7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний оцениваются по шкале:

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

Таблица 13 – Критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Де-скрип-тор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	приемы и методы моделирования для решения задач профессиональной деятельности. (ОПК-1.1)	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение тестовых заданий на оценки «отлично» и «хорошо», с преоб-
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1)		

Владеет	методами математического анализа (ОПК-1.1)		ладанием оценки «отлично»
Знает	приемы и методы моделирования для решения задач профессиональной деятельности. (ОПК-1.1)	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение тестовых заданий на оценки «хорошо» и «отлично», с преобладанием оценки «хорошо»
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1)		
Владеет	методами математического анализа (ОПК-1.1)		
Знает	приемы и методы моделирования для решения задач профессиональной деятельности. (ОПК-1.1)	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение тестовых заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1)		
Владеет	методами математического анализа (ОПК-1.1)		
Знает	приемы и методы моделирования для решения задач профессиональной деятельности. (ОПК-1.1)	Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение тестовых заданий.
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1)		
Владеет	методами математического анализа (ОПК-1.1)		
Знает	приемы и методы моделирования для решения задач профессиональной деятельности. (ОПК-1.1)	Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение тестовых заданий.
Умеет	выбирать оптимальные варианты решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1.1)		
Владеет	методами математического анализа (ОПК-1.1)		

## 7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (зачет) оцениваются:

- «зачтено»
- «не зачтено»

Таблица 13 - Шкала и критерии оценивания на зачете

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	« не зачтено»
Объем	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.

Осмысленность	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

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

*Текущий контроль* успеваемости осуществляется на практических занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению задач у доски, в виде проверки домашних заданий, в виде тестирования по отдельным темам. При условии выполненных практических работ студент допускается к сдаче экзамена.

*Промежуточный контроль* осуществляется на экзамене в виде письменного ответа на теоретические вопросы и решения практического задания билета и последующей устной беседы с преподавателем.

#### **7.3.1 Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) теста в ходе текущего контроля успеваемости**

1. Что такое штамповка?

- А) Метод резки металла
- Б) Метод формовки металла давлением
- В) Метод сварки
- Г) Метод термообработки

2. Какой процесс используется для придания металлу точной геометрической формы?

- А) Покраска
- Б) Механическая обработка
- В) Термообработка
- Г) Химическая очистка

3. Какой метод используется для нарезки резьбы на деталях?

- А) Вальцевание
- Б) Фрезерование
- В) Штамповка
- Г) Литье

4. Преимущественный метод изготовления лопастей компрессоров для газовых турбин в нефтехимическом оборудовании:

- А) Выдавливание
- Б) Литьё по выплавляемым моделям
- В) Штамповочное производство
- Г) Вальцевание

5. Оптимальное формообразование корпусов насосов для перекачки нефти осуществляется методом:

- А) Ковка
- Б) Центробежное литьё

- В) Прокатка
- Г) Горячее прессование

6. Назовите основные процессы выплавки сталей.
7. Перечислите основные методы изготовления заготовок.
8. Какие процессы относятся к обработке давлением?
9. Назовите пример композитного материала в нефтяной промышленности.
10. Почему используют композиты в нефтегазовом оборудовании?
11. Какие группы конструкционных материалов вы знаете?
12. Какой тип покрытия применяют для защиты оборудования от воздействия агрессивных сред?
13. Выберите материалы для конкретных условий эксплуатации.

<b>Условия эксплуатации</b>	<b>Материал</b>
А. Агрессивные среды	1. Нержавеющая сталь
Б. Низкие температуры	2. Алюминиевые сплавы
В. Большие нагрузки	3. Легированные стали
Г. Высокоагрессивные жидкости	4. Титановая бронза

14. Установите связь между видами материалов и технологиями их обработки

<b>Материал</b>	<b>Технология</b>
А. Чугун	1. Центробежное литьё
Б. Латунь	2. Экструзия
В. Алюминий	3. Прессовка и штамповка
Г. Сталь	4. Термообработка и закалка

15. Соотнесите виды термической обработки и их цели.

<b>Термическая обработка</b>	<b>Цель</b>

А. Закалка	1. Увеличение твёрдости и прочности
Б. Отжиг	2. Устранение внутренних напряжений, улучшение обрабатываемости
В. Нормализация	3. Повышение однородности структуры, устранение структурных дефектов
Г. Старение	4. Достижение стабильных эксплуатационных свойств

16. Установите соответствие типов покрытий и их назначения

Тип покрытия	Назначение
А. Цинкование	1. Коррозионная защита стальных изделий
Б. Хромирование	2. Повышение износостойчивости и декоративных качеств
В. Оксидирование	3. Образование защитной оксидной плёнки
Г. Анодирование алюминия	4. Создание защитных пленок на алюминии

17. Установите соответствие видов сварки и их особенностей

Вид сварки	Особенности
А. Дуговая сварка	1. Используется защитный газ для предотвращения окисления
Б. Лазерная сварка	2. Высокая производительность и глубина проплавления
В. Аргонодуговая сварка	3. Применяется для тонкостенных изделий, высокоскоростной шов
Г. Электронно-лучевая сварка	4. Осуществляется в вакууме, глубокий узкий шов

18. Установите соответствие методов формообразования и их областей применения

Метод	Применение
А. Литьё	1. Изготовление корпусных деталей сложной конфигурации

Б. Прокатка	2. Производство листового проката, полос, профилей
В. Штамповка	3. Изготовление объемных деталей малых серий
Г. Экструзия	4. Изготовление профильных труб и стержней

19. Установите последовательность основных стадий процесса горячей прокатки металла

- А) Разогрев металла до нужной температуры
- Б) Начало пропускания заготовки через валки прокатного стана
- В) Предварительная проверка состояния заготовок
- Г) Окончательная регулировка толщины полосы
- Д) Протяжка металлической ленты через ряд клетей

20. Установите последовательность операций при холодной штамповке деталей из листового металла

- А) Подготовка штампа и прессы
- Б) Лист раскраивается согласно чертежу
- В) Деталь проходит калибровку
- Г) Производится вырубка отверстия
- Д) Листовой металл подвергается чистовой обработке
- Е) Лист подается в зону штамповки

### 7.3.2 Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (зачету)

#### *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 мартеновской стали и назовите области их использования.
10. Каковы особенности и преимущества плавки стали в электрических печах?
11. Изложить способы разлива 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 наклёп 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 операцииковки. Что такое напуск, припуск и допуск у поковки? В чём отличие ковочных прессов от молотов?
37. С какой целью применяют делают 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 вольтамперная 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 металлорежущие 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 мартеновской 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, долбежных и протяжных станков. Перечислить работы, выполняемые на строгальных, долбежных и протяжных станках.
7. Изобразить схемы резания при шлифовании. Описать наиболее распространённые 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 колёс.
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**

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

*Входной контроль знаний студента*

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

### *Текущий контроль знаний студента*

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

## **Методические рекомендации по проведению зачета**

### **1. Цель проведения**

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

### **2. Форма проведения**

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

### **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 задачи и примеры.

### **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.

### **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,

показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

## **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 обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах;

- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к зачёту;

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 экзаменуемых в аудитории.** 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 – 10 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечению 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 экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами. 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, несанкционированные преподавателем перемещение по аудитории не разрешается и являются 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 бестактностью 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 студентом 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-медико-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.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.