

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 19.10.2023 10:07:41
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 « 30 » 06 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Рязанского института (филиала)
Московского политехнического
университета

В.С. Емец

« 30 » 06 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

«Материаловедение»

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
2023**

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 № 10 от 29.06.2023).

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

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

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

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.003 Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования	В, Организация, руководство и контроль работы подразделений, б	В/02.6, Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования
19.008 Специалист по	А, Обеспечение работ по	А/03.6, Контроль и анализ режи-

диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли	диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли, б	мов работы технологического оборудования
19.010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа	С, Организационно-техническое сопровождение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, б	С/01.6, Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируется профессиональная компетенция ОПК-1. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС)
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные 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: по очной форме обучения в 2 семестре, по заочной форме обучения в 4 семестре.

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

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины: технология конструкционных материалов, технологические процессы сборки и ремонта.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

Студент должен:

Знать:

- сведения о функциональных зависимостях, дифференциальные интегральные исчисления; студент должен четко представлять сущность и математическое описание основных физических явлений;

- сведения о молекулярной теории, строении вещества, химические свойства веществ;

- правила и нормы охраны труда, безопасности труда при изучении свойств материалов;

- методические, нормативные и руководящие документы, касающиеся применения различных материалов.

Уметь:

- обосновывать экономически правильно технологический выбор материалов, инструмента и оборудования;
- самостоятельно пользоваться нормативными и руководящими документами, научно-технической и справочной литературой;
- разрабатывать технологические карты получения деталей;
- пользоваться правилами и нормами охраны труда и техники безопасности.

Владеть:

- методикой определения твердости металлов и сплавов;
- методикой микроскопического анализа металлов и сплавов.

Изучение дисциплины «Материаловедение» является необходимым условием для эффективного освоения дисциплин: технология конструкционных материалов, технологические процессы сборки и ремонта.

Таблица 4 – Структурно-логическая схема формирования компетенций

Компетенция	Предшествующие дисциплины	Данная дисциплина	Последующие
ОПК-1	Химия, Физика, Математика	Материаловедение	Технология конструкционных материалов, Технологические процессы сборки и ремонта

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Таблица 5 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	
Общая трудоёмкость дисциплины, час	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	28
занятия лекционного типа	14
занятия практического типа	14
лабораторные работы	0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	116
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	116
Промежуточная аттестация	Экзамен

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий и их трудоёмкость 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 трудоемкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость, (в часах)				промежуточной
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости	
1	2	3	4	5	7	8	9
1	Атомно-кристаллическое строение металлов	14	2	4	8	устный опрос	
2	Основные методы исследования металлов	13	2	–	8	устный опрос	
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	16	2	–	10	устный опрос	
4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	13	2	6	6	устный опрос	
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	15	2	4	10	устный опрос	
6	Маркировка материалов	11	1	4	6	устный опрос	
7	Основы термообработки	13	1	–	8	устный опрос	
8	Технология термообработки	17	1	–	10	устный опрос	
9	Поверхностные методы упрочнения	14	1	–	8	устный опрос	
	Форма аттестации						Э
	Всего часов по дисциплине	144	14	14	116		

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

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Атомно-кристаллическое строение металлов	Отличительные признаки металлов. Физическая природа металлической связи. Кристаллическое строение металлов. Строение реальных металлов.
2	Основные методы исследования металлов	Структурные методы исследований. Методы исследования физических свойств. Механические методы испытаний.
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	Возврат и полигонизация. Рекристаллизация. Холодная и горячая обработка металлов давлением. Динамическая рекристаллизация

4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	Понятия о диаграммах состояния. Основные виды диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Диаграмма состояния для случая растворимости компонентов в жидком и твердом состоянии. Диаграмма состояния компонентов, обладающих полной растворимостью в жидком состоянии и полной нерастворимостью в твердом. Диаграмма состояния компонентов, обладающих полной растворимостью в жидком состоянии и ограниченной растворимостью в твердом
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	Свойства железа как компонента железоуглеродистых сплавов. Свойства углерода как компонента железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния «железо-цементит». Обозначения критических точек сталей.
6	Маркировка материалов	Маркировка углеродистых сталей. Маркировка легированных сталей
7	Основы термообработки	Сущность и технология термообработки. Превращения в сталях при нагреве. Превращения в сталях при охлаждении. Превращения аустенита при непрерывном охлаждении. Критическая скорость закалки. Превращения мартенсита и остаточного аустенита при нагреве (отпуске) стали.
8	Технология термообработки	Отжиг, назначение и технология. Нормализация. Закалка стали. Выбор параметров технологии закалки. Закаливаемость и прокаливаемость. Способы закалки. Отпуск закаленной стали
9	Поверхностные методы упрочнения	Поверхностная закалка стальных изделий. Химико-термическая обработка (ХТО). Цементация стали. Азотирование стали. Поверхностное пластическое деформирование (ППД)

Таблица 8 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Атомно-кристаллическое строение металлов	Отличительные признаки металлов. Физическая природа металлической связи. Кристаллическое строение металлов. Строение реальных металлов.
4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	Понятия о диаграммах состояния. Основные виды диаграмм состояния двухкомпонентных систем. Диаграмма состояния для случая растворимости компонентов в жидком и твердом состоянии. Диаграмма состояния компонентов, обладающих полной растворимостью в жидком состоянии и полной нерастворимостью в твердом. Диаграмма состояния компонентов, обладающих полной растворимостью в жидком состоянии и ограниченной растворимостью в твердом
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	Свойства железа как компонента железоуглеродистых сплавов. Свойства углерода как компонента железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния «железо-цементит». Обозначения критических точек сталей.
6	Маркировка материалов	Маркировка углеродистых сталей. Маркировка легированных сталей

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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 работа 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. Ре-

зультаты 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 ≈ 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. Чумаченко, Ю. Т. Материаловедение: учебник / Ю. Т. Чумаченко, Г. В. Чумаченко. – 6-е изд. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 96 с.
2. Волков, Г. М. Материаловедение: учебник для студ. вузов / Г. М. Волков, В. М. Зуев. – М.: Академия, 2008. – 385 с.
3. Материаловедение: учебник для вузов / Б. Н. Арзамасов [и др.]; под общ. ред.: Б. Н. Арзамасова, Г. Г. Мухина. – 8-е изд., стереотип. – М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 145 с.

б) дополнительная:

1. Алексеев, В. С. Материаловедение: конспект лекций. – М.: Эксмо, 2008. – 160 с.
2. Богодухов С. И. Курс материаловедения в вопросах и ответах: учеб. пос. / С. И. Богодухов, В. Ф. Гребенюк, А. В. Синюхин. – М.: Машиностроение, 2005. – 86 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 обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Атомно-кристаллическое строение металлов	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
2	Основные методы исследования металлов	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
6	Маркировка материалов	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
7	Основы термообработки	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
8	Технология термообработки	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2
9	Поверхностные методы упрочнения	Основная: 1, 2, 3 Дополнительная: 1, 2

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

№ 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 http://docs.cntd.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика», 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.

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 11.

Таблица 11 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Ауд. № 214, главный корпус	Лаборатория материаловедения.	Поточная аудитория: - 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 Брине-ля. Металлографический микроскоп МИМ7. Твердомер портативный МЕТ-УД комбинированный. Персональный компьютер.
Ауд. № 217, главный корпус	1. Лекционная аудитория. 2. Аудитория для групповых и индивидуальных	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	Атомно-кристаллическое строение металлов	ОПК-1	Вопросы к зачёту
2	Основные методы исследования металлов	ОПК-1	
3	Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла	ОПК-1	
4	Диаграммы состояния двухкомпонентных систем	ОПК-1	
5	Диаграмма состояния «Железо-цементит»	ОПК-1	
6	Маркировка материалов	ОПК-1	
7	Основы термообработки	ОПК-1	
8	Технология термообработки	ОПК-1	
9	Поверхностные методы упрочнения	ОПК-1	
10	Углеродистые стали	ОПК-1	
11	Легированные стали	ОПК-1	
12	Твердые сплавы	ОПК-1	
13	Цветные металлы и сплавы	ОПК-1	
14	Неметаллические материалы	ОПК-1	

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

7.1.1 Тестовые задания

1 Атомно-кристаллическое строение металлов

- 1 Атомно-кристаллическое строение металлов
- 2 Основные методы исследования металлов
- 3 Влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла

2 Диаграммы состояния

- 1 Диаграммы состояния двухкомпонентных систем
- 2 Диаграмма состояния «Железо-цементит»

3 Основы технологии термообработки

- 1 Маркировка материалов
- 2 Основы термообработки
- 3 Технология термообработки
- 4 Поверхностные методы упрочнения

4 Материалы

- 1 Углеродистые стали

- 2 Легированные стали
- 3 Твердые сплавы
- 4 Цветные металлы и сплавы
- 5 Неметаллические материалы

Таблица 13 – Паспорт фонда оценочных средств

Де-скрип-тор 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 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пяти-балльной 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.

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются по четырехбалльной шкале с оценками:

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

Таблица 16 – Шкала и критерии оценивания экзамена

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Достаточно полные знания, правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.
			Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов

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

7.3.1 Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлических сплавов и их характеристики. Дефекты кристаллического строения.
2. Строение металлических сплавов. Механические смеси и химическое соединение.
3. Строение металлических сплавов. Твердые растворы.
4. Диаграмма состояния железо-углерод. Первичная кристаллизация.
5. Диаграмма состояния железо-углерод. Вторичная кристаллизация.
6. Структурная диаграмма железо-цементит. Характеристика структурных составляющих сталей.
7. Диаграмма состояния железо - графит. Отличие сталей и чугунов.

8. Виды превращений в металлах и сплавах в твердом состоянии. Аллотропия и анизотропия сплавов.
9. Наклеп и рекристаллизация металлов и сплавов.
10. Железо и его свойства.
11. Классификация сталей по структуре и назначению
12. Медь и ее свойства. Латунь, состав, структура, свойства, применение.
13. Углеродистые конструкционные стали. Состав, структура, свойства, назначение.
14. Углеродистые инструментальные стали. Состав, структура, свойства, назначение.
16. Примеси в железоуглеродистых сплавах. Явление красноломкости и хладноломкости в сталях.
17. Легированные инструментальные стали. Структура, свойства, применение.
18. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей
19. Стали с особыми свойствами
20. Серый чугун. Состав, структура, свойства, применение.
21. Ковкие чугуны. Получение, структура, свойства, применение.
22. Высокопрочные чугуны. Получение, свойства, применение.
23. Алюминий и его свойства. Классификация алюминиевых сплавов, состав, структура, свойства, применение.
24. Медь и ее свойства. Латунь, состав, свойства, применение.
25. Медь и ее свойства. Бронза, состав, свойства, применение.
26. Титан. Свойства и применение.
27. Цинк и его сплавы
28. Механические свойства материалов
29. Определение твердости металлов и сплавов
30. Микроскопический анализ металлов и сплавов
31. Пластмассы
32. Композиционные материалы
33. Термообработка сталей. Отжиг
34. Закалка и отпуск сталей.
35. Термообработка чугунов
36. Нормализация. ТВЧ
37. Азотирование и цементация.

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

7.4.1 Основные положения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или её разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объёме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является **экзамен**. **Экзамен** проводится в объёме рабочей программы в устной форме.

Экзамен проводится **по билетам**.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

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

7.4.2 Организационные мероприятия

Экзамен 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 приёма экзамена.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации.

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.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчёта не более двадцати экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведённое на подготовку ответа по билету, не должно превышать 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путём постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путём производства расчётов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель в праве освободить студента от ответа на теоретическую часть билета.

По результатам освоения дисциплины и выполнения практических заданий в ходе семестра преподаватель имеет право освободить студента от промежуточной аттестации с выставлением оценки «хорошо» или «отлично».

7.4.3 Действия экзаменатора

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программой данной учебной дисциплины, материалами практических занятий, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

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 являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трёх человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, 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.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задаёт 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.