


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет Механизации и энергообеспечения предприятий
Кафедра - «Агроинженерия»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
проф. Ю.А. Шекихачев

«27» мая 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.15 Материаловедение, технологии конструкционных материалов

Направленность подготовки - **21.03.01 Нефтегазовое дело**

Направленность (профиль) **Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки**

Квалификация выпускника – **бакалавр**

Курс обучения **1(2)**

Семестр **2(3)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик -2025

Рабочая программа дисциплины Б1.О.15 «**Материаловедение, технологии конструкционных материалов**» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.01 **Нефтегазовое дело**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09 февраля 2018 года № 96 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составители рабочей программы:

к.т.н., доцент  Х.Л. Губжоков

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Агроинженерия»

Протокол от « 22 » мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой

канд. техн. наук, доц.  В.Х. Мишхожев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечения предприятий»

Протокол от « 23 » мая 2025 г. № 9

Председатель методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечения предприятий»

д-р техн. наук, проф.  Ю.А.Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки  И.А. Шогенова

« 22 » мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование знаний в области физических основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способностью диагностики и улучшения их свойств, соответствующих уровню современного дипломированного специалиста по соответствующему направлению «Нефтегазовое дело».

Задачами дисциплины является:

Приобретение студентами комплекс знаний о химическом составе и строении металлов и сплавов и их влиянии на механические и эксплуатационные свойства конструкционных материалов, практических навыков в области материаловедения эффективной обработки и контроля качества материалов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Коды компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-2	Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ИД-1 ОПК-2. Осуществляет выбор, обработку и хранение информационных ресурсов, содержащих информацию в сфере профессиональной деятельности.	Знать: основы материаловедения и технологии конструкционных материалов, теоретические основы современных технологических процессов, основные стандартные методики определения физико – механических и эксплуатационных свойств основных и вспомогательных материалов. Уметь: обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности Владеть: методикой обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.
		ИД-2 ОПК-2. Владеет методами создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	Знать: методики проведения научных исследований Уметь: обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности Владеть: методикой обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.

		ИД-3 ^{ОПК-2.} Осуществляет документирование результатов и обследований, составление и оформление отчетов, научнотехнической и служебной документации.	Знать: методики проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы. Уметь: использовать основные нормативные материалы необходимые для выбора конструкторских решений устройств с учетом требований надежности, устойчивости воздействию окружающей среды и технологичности. Владеть: Знаниями и навыками по выбору материалов для металлоконструкций, для обоснования выбора рациональных методов технологических процессов.
--	--	---	---

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Материаловедение, технологии конструкционных материалов» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» включенных в учебный план направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	2	3
	З.е., часов	З.е., часов
1. Контактная работа з.е./час, в том числе (час):	2,4/87	0,61/22
лекции	36(8)*	6(2)*
лабораторные работы	36(8)*	8(2)*
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	
промежуточная аттестация: экзамен	9	5
2.Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	1,6/57	3,39/122
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	30	118
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
Общая трудоемкость з.е./час	4/144	4/144

(*)* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам.раб.
	Лекции	Лабор. работы	Сам. из уч. отд. тем
1.Материаловедение			
1 «Введение в материаловедение. Общие сведения о металлах»	2	2	2
2 . Производство стали. Производство цветных металлов.	2	2	2
3 . Основные сведения о теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы.	2(2)*	2 (2)*	2
4. Углеродистые сплавы. Чугуны	2	2	2
5. Легированные конструкционные стали.	2	2	2
6.Стали и сплавы с особыми свойствами.			2
7. Основы термической и химико-термической обработки.	2(2)*	2(2)*	2
8. Неметаллические материалы. Пластические массы.	2	2	2
9. Лакокрасочные и клеевые материалы. Резиновые, прокладочные и электроизоляционные материалы	2	2	2
2. Обработка металлов давлением.			
1. Заготовительные процессы в машиностроении.	2(2)*	2(2)*	2
2. Обработка материалов давлением. (ОМД).	2	2	2
3. Формообразование фасонных изделий давлением из металлических и неметаллических материалов.	2(2)*	2(2)*	2
4. Особенности литейной технологии в разовых формах.	2	2	2
5. Технологии получения литых заготовок и готовых деталей в постоянные формы.	2	2	2
6. Специальные способы получения точных отливок.	2	2	2
7. Основные принципы получения неразъемных соединений сваркой.	2	2	2
8. Технологии получения неразъемных соединений пайкой. Клеевые технологии. Клепка. Разъемные соединения.	2	2	2
9. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов.			
Итого по дисциплине	36(8)*	36(8)*	30

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.2 Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	Аудиторные занятия		Сам.Раб.
	Лекции	Лабор. работы	Сам.изуч. отд.тем
1.Материаловедение			
1. «Введение в материаловедение. Общие сведения о металлах».	0,5(1)*	0,5(1)*	6
2 . Производство стали. Производство цветных металлов.	0,5(1)*	0,5(1)*	6
3 . Основные сведения о теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы.	0,5	0,5	6
4. Углеродистые сплавы. Чугуны.	0,5	0,5	6
5. Легированные конструкционные стали.	0,5	0,5	6
6.Стали и сплавы с особыми свойствами.	0,5	0,5	6
7. Основы термической и химикотермической обработки.	0,25	0,5	6
8. Неметаллические материалы. Пластические массы.	0,25	0,5	6
9. Лакокрасочные и клеевые материалы. Резиновые, прокладочные и электроизоляционные материалы.	0,25	0,5	7
2. Обработка металлов давлением.			
1. Заготовительные процессы в машиностроении.	0,25	0,5	7
2. Обработка материалов давлением. (ОМД).	0,25	0,5	7
3. Формообразование фасонных изделий давлением их металлических и неметаллических материалов.	0,25	0,5	7
4. Особенности литейной технологии в разовых формах	0,25	0,5	7
5. Технологии получения литых заготовок и готовых деталей в постоянные формы	0,25	0,5	7
6. Специальные способы получения точных отливок.	0,25	0,25	7
7. Основные принципы получения неразъемных соединений сваркой.	0,25	0,25	7
8. Технологии получения неразъемных соединений пайкой. Клеевые технологии. Клепка. Разъемные соединения.	0,25	0,25	7
9. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов.	0,25	0,25	7
Итого по дисциплине:	6(2)*	8(2)*	118

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

4.3.1. Лекции

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Материаловедение	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: Введение в материаловедение. Общие сведения о металлах. Классификация материалов. Материалы, применяемые при создании техники. Свойства металлов и методы их испытаний.	2	0,5(1)*
		ЛЕКЦИЯ №2 Тема: Производство стали. Производство цветных металлов. Сущность процессов производства стали. Конверторные способы производства стали. Мартеновское производство. Производство стали в электропечах. Разливка стали. Производство меди, алюминия, титана.	2	0,5(1)*
		ЛЕКЦИЯ №3 Тема: Основные сведения о теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы. Понятия о сплавах. Диаграммы состояния двойных сплавов. Свойства железа и углерода. Структурные составляющие железоуглеродистых сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.	2(2)*	0,5
		ЛЕКЦИЯ № 4 Тема: Углеродистые сплавы. Чугуны. Общие сведения. Влияние постоянных примесей на свойства углеродистых сталей. Классификация, маркировка и применение углеродистых сталей. Влияние примесей на структуру и свойства чугуна. Влияние графитовых включений и структуры на механических свойствах чугуна. Виды чугунов и их применение и маркировка	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ № 5 Тема: Легированные стали. Общие сведения. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Классификация, маркировка и применение легированных сталей. Инструментальные стали.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ № 6 Тема: Стали и сплавы с особыми свойствами. Нержавеющие, жаропрочные, жаростойкие и износостойкие стали. Магнитные стали и сплавы. Сплавы с высоким электросопротивлением.	2	0,5
		ЛЕКЦИЯ № 7 Тема: Основы термической и химико-термической обработки. Классификация видов термической обработки. Превращения при нагревании стали. Отжиг и нормализация. Закалка. Отпуск.	2(2)*	0,25
		ЛЕКЦИЯ № 8 Тема: Неметаллические материалы. Пластические массы. Древес-	2	0,25

		ные материалы. Физико-механические свойства древесных материалов. Общие сведения. Свойство и применение пластических масс. Способы переработки пластических масс в изделия.		
		ЛЕКЦИЯ № 9 Тема: Лакокрасочные и клеевые материалы. Резиновые, прокладочные и электроизоляционные материалы. Состав и классификация лакокрасочных материалов. Способы нанесения лакокрасочных покрытий. Состав и классификация клеевых материалов. Основные типы клеевых материалов и их применение. Резиновые материалы и их применение. Прокладочные и фрикционные материалы. Электроизоляционные материалы. Полупроводниковые материалы.	2(2)*	0,25
2	Обработка металлов давлением	ЛЕКЦИЯ № 1. Тема: Заготовительные процессы в машиностроении Материалы для деталей машин. Их технологические свойства. Краткая характеристика заготовок для деталей машин: прокат, отливки, поковки, сварные комбинированные конструкции (сварно-прокатные, сварнолитые, сварно-кованные и другие варианты).	2(2)*	0,25
		ЛЕКЦИЯ № 2. Тема: Обработка материалов давлением. (ОМД). Особенности обработки давлением металлических материалов, прокаткой, обработка неметаллических материалов каландрованием (бумага, пластмассы, стекло, шифер, асбоцементные и теплоизоляционные плиты, фанера, фибра и другие).	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ № 3. Тема: Формообразование фасонных изделий давлением их металлических и неметаллических материалов. Свободная ковка, горячая объемная штамповка, прессование, экструзия. Листовая штамповка металлических сплавов и неметаллических материалов (керамика, стекло и др.)	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ № 4. Тема: Особенности литейной технологии в разовых формах. Сущность технологии. Модельный комплект, литниковая система, стержневые ящики, формировочные и стержневые смеси. Требования к свойствам смесей. Технология формировки.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ № 5. Тема: Технологии получения литых заготовок и готовых деталей в постоянные формы. Материалы для постоянных форм: чугуны,	2	0,25

		сталь, реактопласты, керамика, гипс, графит и другие. Особенности литья в постоянные формы металлических сплавов и неметаллических материалов (термопласты, керамика, стекло и др.)		
		ЛЕКЦИЯ № 6. Тема: Специальные способы получения точных отливок. Литье по выплавляемым моделям. Точное литье в оболочковые формы. Центробежное литье. Жидкая штамповка, напорным литьем.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ № 7. Тема: Основные принципы получения неразъемных соединений сваркой. Классификация сварочных технологий. Сварка плавлением. Электродуговые процессы: ручная, полу- и автоматическая в среде защитных газов (аргонная в среде CO ₂). Электрошлаковая. Термитная сварка.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ № 8. Тема: Технологии получения неразъемных соединений пайкой. Клеевые технологии. Клепка. Разъемные соединения. Сущность технологии пайки. Припой и флюсы. Технология. Оборудование. Инструменты. Сущность клеевой технологии.	2	0,25
		ЛЕКЦИЯ №9. Обработка деталей из композиционных порошковых материалов. Порошки. Их свойства, технологии получения. Технологическая подготовка. Способы формообразования: холодное, горячее прессование, гидростатическое прессование, выдавливание, прокатка, спекание. Окончательная обработка. Виды изделий по эксплуатационному назначению: антифрикционные, фрикционные	2	0,25
		Итого по дисциплине	36(8)*	6(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Материаловедение	Лаб. работа № 1. Измерение твердости по Бринеллю и Роквеллу. Искровая проба стали.	2	0,5
		Лаб. работа № 2. Макро- и Микроструктурный анализ металлических материалов.	2	0,5
		Лаб. работа № 3. Механические испытания металлических сплавов.	2(2)*	0,5
		Лаб. работа № 4. Пластическая деформация,	2	0,5

		наклеп и рекристаллизация.		
		Лаб. Работа № 5. Термическая обработка углеродистых сталей.	4	0,5
		Лаб. Работа № 6. Отпуск закаленной стали.	4	0,5
		Лаб. работа № 7. Проектирование сварочной технологии при сооружении сетевых трубопроводов.	4	0,5
		Лаб. работа № 8. Технология пайки и лужения.	4	0,5
2	Обработка металлов давлением	Лаб. работа № 9. Конструкция, геометрия токарных резцов.	2(2)*	0,5
		Лаб. работа № 10. Свёрла, зенкеры, развёртки.	2	0,5
		Лаб. работа № 11. Геометрия фрез. Классификация по назначению.	2(2)*	0,75
		Лаб. работа № 12. Резьбонарезной инструмент. Метчики. Плашки.	2	0,75
		Лаб. работа № 13. Влияние элементов режима резания при точении на температуру резания.	2(2)*	0,75
		Лаб. работа № 14. Универсальная лимбовая делительная головка.	2	0,75
		Итого:	36(8) *	8(2)*

()* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «**Материаловедение, технологии конструкционных материалов**» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработана для внутривузовского пользования учебное пособие.

1. Исаков С.С., Губжоков Х.Л. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. [ТЕКСТ] Методические указания к выполнению лабораторных работ. Нальчик, 2008.- 42 с.
2. Исаков С.С., Губжоков Х.Л., Табухова М.М. Проектирование технологии сварочных работ по сооружению сетевых трубопроводов.: [ТЕКСТ] Учебное пособие.: Нальчик, 2007.- 80 с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной форме обучения(заочной форме обучения) соответственно 57(122) часов, из них 30(118) часов выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем (модулей). При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ раз-делов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов, очно	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1	1.Какие показатели определяются при испытании механических свойств? 2.Что означает показатель σ_B и как определяется. 3.Какие свойства называют технологическими. Перечислите! 4.Перечислите основные физические свойства материалов. 5. Что понимается под физическим процессом « кристаллизация».	1(6)	[1]; [3]; [5];[6];[8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям
2	1. Перечислите основные огнеупорные материалы чугуна. 2. Устройство и работа доменной печи. 3. Каковы основные различия в составе и свойствах стали и чугуна? 4. В чем сущность процесса переработки чугуна и скрапа в сталь?	1(6)	[3]; [2][5];[6];[7]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям
3	1. Опишите, как устроен конвертер и объясните принцип его работы. Каковы преимущества кислородно-конвертерной плавки по сравнению с другими способами производства стали? 2. В чем состоят особенности мартеновского способа получения стали? Опишите устройство и работу мартеновской печи. Почему качество мартеновской стали, выше качества бессемеровской стали? 3. Опишите технологию и дайте схему получения стали в электропечах. Особенности процесса производства стали в электрических печах. 4. Объясните преимущества получения стали в индукционных печах. Дайте схему индукционной печи. 5. Как производится разливка стали? Какой способ разливки наиболее целесообразен и почему?	1(6)	[2];[3];[5];[9]; [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям
4	1. Опишите получение меди пиро-	1(6)	[1];	Подготовка к балль-

	<p>металлургическим способом (обогащение медных руд, получение черновой меди и рафинирование меди). Какие при этом протекают физико-химические процессы и какое применяется оборудование?</p> <p>2. Опишите стадии получения алюминия. Какие при этом протекают реакции и какое применяется оборудование?</p> <p>3. Опишите схему производства титана. Изложите основные реакции на различных стадиях переработки сырья.</p>		<p>[3]; [1][5];[6];[8]; [9]</p>	но-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
5	<p>1. Какие температурные точки называют критическими.</p> <p>2. Объясните понятие жидкотекучести литейных сплавов.</p> <p>3. Объясните понятие свариваемости материалов.</p> <p>4. Дайте характеристику фазе «цементит», входящего в состав сталей и чугунов.</p> <p>5. Какие превращения происходит при нагревании и охлаждении чистого железа. Назовите критические точки железа.</p>	1(6)	<p>[1];[2]5];[9]; [8]</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
6	<p>1. В чём выражается вредное влияние на свойства стали присутствие серы и фосфора.</p> <p>2. В чём выражается положительное влияние на свойство стали кремния и марганца.</p> <p>3. Дайте характеристику фазе «графит». В состав каких сплавов он входит.</p> <p>4. Структурные составляющие железоуглеродистые сплавов. Какие сплавы называют сталями.</p>	1(6)	<p>[2];[3];[5];[9]; [8]</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7	<p>1. Классификация сталей по назначению.</p> <p>2. Классификация сталей по структуре.</p> <p>3. Влияние углерода на свойства стали.</p> <p>4. Стали углеродистые обыкновенного качества.</p> <p>5. Стали углеродистые котельные. Особенность свойств.</p>	2(6)	<p>[1];[2];[5];[9]; [8]</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8	<p>1. Дайте характеристику фрикционным чугунам.</p> <p>2. Дайте характеристику магнитным чугунам.</p>	2(6)	<p>[1];[3];[5];[9]; [8]</p>	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	<p>3 Дайте характеристику антифрикционных чугунов (АСЧ, АКЧ, АВЧ).</p> <p>4.Какие химические элементы входят в состав чугунов.</p> <p>5.Перечислите виды чугунов, используемых в технике.</p>			
9	<p>1.Перечислите основные свойства металлических конструкционных материалов.</p> <p>2. Какие химические элементы называют легирующими.</p> <p>3. Влияние легирующих на свойства стали.</p> <p>4. Для чего вводятся в стали легирующие элементы? Приведите маркировочные обозначения наиболее употребительных сталей. Zn.</p>	2(7)	[2];[1];[5];[9]; [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10	<p>1. Классификация сталей по степени раскисления.</p> <p>2. Стали улучшаемые. Их свойства. Область применения.</p> <p>3. Стали жаропрочные. Их особенности.</p> <p>4. Что понимается под свойством коррозионной стойкости?</p> <p>5. Что понимается под жаростойкостью?</p>	2(7)	[1]; [3]; [5];[9]; [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
11	<p>1.Высокий отпуск. Для каких сталей применяется.</p> <p>2. Можно ли установить при сборке машины рессору, получившую закалку.</p> <p>3.Средний отпуск. Для каких сталей применяется.</p> <p>4.Охлаждающие среды, применяемые при закалке.</p> <p>5. Какой вид термической обработки называют «закалка».</p>	2(7)	[3]; [2][5];[6];[8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
12	<p>5.Литейные алюминиевые сплавы. Марки.</p> <p>2. Охарактеризуйте свойства, составы, принципы маркировки и назначение оловянных бронз.</p> <p>3. Назовите виды специальных бронз. Для каждого вида укажите характерные свойства, наиболее употребительные марки и их применение.</p> <p>4. Свойства магния и его сплавов. Укажите составы, принципы маркировки и назначение сплавов на основе магния.</p>	2(7)	[2];[3]; [5];[9]; [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	5. Дайте характеристику титана и его сплавов.			
13	1.Какие сплавы называют порошковыми. 2.Методы производства металлических порошков. 3.Какие порошковые материалы применяют для изготовления деталей машин и приборов. 4.Что представляют собой металлокерамические твёрдые сплавы.	2(7)	[3];[1][5];[6];[8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
14	1.Что представляет собой коррозия металлов. 2.Какие виды коррозии вы знаете. 3.Какие методы борьбы с коррозией вы знаете.	2(7)	[1];[2]; [5];[9]; [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
15	1. Чем обусловлена экономическая эффективность применения различных неметаллических материалов? 2. Что является основными преимуществами древесных материалов. 3. Строение древесины. 4. Физико-механическое строение древесины.	2(7)	[2];[3]; [6];[7];[9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
16	1. Что представляют собой пластмассы, какими характерными свойствами они обладают и каково их назначение? 2. Каково значение полимерных смол в производстве пластмасс, их классификация и методы получения? 3. Каково назначение имеют различные компоненты пластмасс? 4.Охарактеризуйте термореактивные пластмассы с порошковым и волокнистыми наполнителями и укажите области их применения. 5. Приведите составы, свойства и области применения слоистых пластмасс.	2(7)	[1];[2]; [6];[7];[9]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
17	1.Что представляют собой лакокрасочные материалы. 2.Из каких продуктов состоят лакокрасочные материалы. 3.Способы нанесения лакокрасочных покрытий. 4.Что входит в состав клеевых материалов. 5.Основные типы клеевых материалов.	2(7)	[1];[3][5];[6]; [8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

18	1. Назовите виды каучуков и опишите методы изготовления резины и резиновых изделий. 2. Что представляет собой резина. 3. Основные компоненты резины. 4. Перечислите прокладочные и фрикционные материалы.	2(7)	[2];[1][5];[6]; 8]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	27(4)		Сдача экзамена
	ИТОГО:	57(118)		

* Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	1 «Введение в материаловедение. Общие сведения о металлах»	ОПК-2;	1-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия, подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
	2 . Производство стали. Производство цветных металлов.	ОПК-2;	
	3 . Основные сведения о теории сплавов. Железоуглеродистые сплавы.	ОПК-2;	
	4. Углеродистые сплавы. Чугуны	ОПК-2;	
	5. Легированные конструкционные стали.	ОПК-2;	
	6.Стали и сплавы с особыми свойствами.	ОПК-2;	
2.	1. Основы термической и химико-термической обработки.	ОПК-2;	2-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита
	2. Неметаллические материалы. Пластические массы.	ОПК-2;	
	3. Лакокрасочные и клеевые материалы. Резиновые, прокладочные и электроизоляционные материалы	ОПК-2;	
	4. Заготовительные процессы в машиностроении.	ОПК-2;	
	5. Обработка материалов давлением. (ОМД).	ОПК-2;	
	6. Формообразование фасонных изделий давлением их металлических и неметаллических материалов.	ОПК-2;	
3.	1. Особенности литейной технологии в разовых формах.	ОПК-2;	3-ый рейтинг-контроль. Рейтинговые контрольные мероприятия, подготовка к выполнению лабораторных работ
	2. Технологии получения литых заготовок и готовых деталей в постоянные формы.	ОПК-2	
	3. Специальные способы получения	ОПК-2;	

	точных отливок.		и их защита
	4. Основные принципы получения неразъемных соединений сваркой.	ОПК-2;	
	5. Технологии получения неразъемных соединений пайкой. Клеевые технологии. Клепка. Разъемные соединения.	ОПК-2;	
	6. Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов.	ОПК-2;	

6.2. Показатели и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль - это непрерывное отслеживание освоения индикаторов достижения универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется два блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту экзамен или зачет «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном

выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Материаловедение, технологии конструкционных материалов» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций: **ОПК-2** Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.

В процессе освоения образовательной программы по 21.03.01 Нефтегазовое дело компетенции **ОПК-2** формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Нефтегазовое дело»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-2	Экология	1
	Экологические проблемы нефтегазовой отрасли	
	Введение в информационные технологии	2
	Учебная практика, технологическая	
	Материаловедение, технологии конструкционных материалов	
	Теоретическая механика	3
	Термодинамика и теплопередача	
	Экономика	4
	Прикладная механика	
	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика	7
	Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства	
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

7.2. Описание показателей индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен)

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

Индикаторы достижения компетенций*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно/ не зачтено	удовлетворительно/зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично/зачтено
ИД-1 ОПК-2. Осуществляет выбор, обработку и хранение информационных ресурсов, содержащих информацию в сфере профессиональной деятельности.	Знать: методы обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	Не знает методы обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	Частично знает методы обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	Знает на достаточно хорошем уровне методы обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	Знает на достаточно высоком уровне методы обоснования и реализации современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.
	Уметь: обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Частично умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Умеет на достаточно высоком уровне обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	На высоком уровне умеет обосновывать и реализовывать современные технологии в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
	Владеть: методикой обоснования и реализации современных	Не владеет методикой обоснования и реализации современных тех-	Частично владеет методикой обоснования и реализа-	Хорошо владеет методикой обоснования и реали-	Отлично владеет методикой обоснования и реализа-

	технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности.	нологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	ции современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	ных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	ции современных технологий в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
ИД-2 <small>ОПК-2</small> . Владеет методами создания и исследования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.	Знать: методики проведения научных исследований	Не знает методики проведения научных исследований	Частично знает методики проведения научных исследований	Знает на достаточно высоком уровне методики проведения научных исследований	Знает на достаточно высоком уровне методики проведения научных исследований
	Уметь: проводить научные исследования	Не умеет проводить научные исследования	Частично умеет проводить научные исследования	Умеет на достаточно высоком уровне проводить научные исследования	На высоком уровне умеет проводить научные исследования
	Владеть: навыками проведения научных исследований	Не владеет навыками проведения научных исследований	Частично владеет навыками проведения научных исследований	Хорошо владеет навыками проведения научных исследований	Отлично владеет навыками проведения научных исследований
ИД-3 <small>ОПК-2</small> . Осуществляет документирование результатов и обследований, составление и оформление отчетов, научно-технической и служебной документации.	Знать: методики проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Не знает методики проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Частично знает методики проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Знает на достаточно высоком уровне методики проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Знает на достаточно высоком уровне методики проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.
	Уметь: Проводить научные исследования с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Не умеет проводить научные исследования с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Частично умеет проводить научные исследования с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Умеет на достаточно высоком уровне проводить научные исследования с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	На высоком уровне умеет проводить научные исследования с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.
	Владеть: навыками проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Не владеет навыками проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Частично владеет навыками проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Хорошо владеет навыками проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.	Отлично владеет навыками проведения научных исследований с соблюдением общепринятых методик, описывает их и формулирует выводы.

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольный опрос, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Если по итогам рейтинга студент набирает **40-48** баллов, то он допускается к сдаче экзамена и остальные **20-40** баллов он получает на экзамене.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенций и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (не удовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1_{ОПК-02.}, ИД-2_{ОПК-02.}, ИД-3_{ОПК-02.} в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. курсовой проект по плану не предусмотрен.

7.3.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Укажите номер правильного ответа:

1. Механическим свойством металла является:

1. Электросопротивляемость
 2. твердость
 3. жидкотекучесть
 4. свариваемость
- 2. Диаметр отпечатка измеряют при определении твердости методом:**
1. Бринелля
 2. Виккерса
 3. Роквелла с алмазом
 4. Роквелла с шариком.
- 3. Твердость металла, измеренная по методу Роквелла с алмазным конусом, обозначается:**
1. HB
 2. HV
 3. HRB
 4. HRC
- 4. Из перечисленных методов испытаний неразрушающим видом контроля является измерение**
1. прочности
 2. ударной вязкости
 3. пластично
 4. твердости
- 5. Относительное удлинение металла при испытаниях на разрыв характеризует**
1. прочность
 2. износостойкость
 3. выносливость
 4. Пластичность
- 6. Указание на чертеже детали HRB 90 означает**
1. твердость по Бринеллю
 2. твёрдость по Роквеллу, измеренная стальным шариком
 3. ударная вязкость
 4. относительное сужение материала при растяжении
- 7. Разрушая образец падающим маятником, устанавливают**
1. ударную вязкость
 2. прочность на разрыв
 3. твердость по Бринеллю
 4. твердость по Роквеллу
- 8. Параметр кристаллической решетки -это:**
1. расстояние между различными атомами
 2. расстояние между центрами ближайших атомов
 3. количество атомов, приходящих на одну элементарную кристаллическую решетку
 4. число атомов, расположенных на равном расстоянии
- 9. Полиморфные превращения характеризуется**
1. неоднородностью свойств металла в различных кристаллических плоскостях
 2. степенью переохлаждения при кристаллизации
 3. изменением кристаллической решетки в зависимости от температуры
 4. линейными дефектами кристаллической решетки
- 10. Доэвтектоидные стали нагревают до температур на 50°C выше линии Ac3 с последующим охлаждением на воздухе при**
1. нормализации
 2. закалке
 3. отпуске
 4. отжиге
- 11. Сталь У8 нагретая до 80°C и охлаждённая имеет Структуру**
1. мартенсита
 2. перлита
 3. аустенита
 4. ледебурита
- 12. После закалки напильника из стали У11 проводят:**
1. отжиг
 2. высокий отпуск
 3. низкий отпуск
 4. нормализацию
- 13. Сложилась критическая ситуация: остановился посевной агрегат из-за поломки оси колеса. Имеется труднообрабатываемый материал, из которого можно Изготовить ось.**
- Возможные решения:
1. прекратить эксплуатацию агрегата
 2. выточить на станке, постоянно меняя резцы
 3. заготовку подвергнуть термической обработке
 4. закалить заготовку и выточить ось
- 14. Требуется замена нескольких шпилек головки блока двигателя, новых нет.**

Можно выточить шпильки из среднеуглеродистой стали при условии правильно термической обработки.

Назначьте термообработку изготовленной шпильки:

- | | |
|-------------------|-----------------------------|
| 1. высокий отпуск | 3. отжиг |
| 2. закалка | 4. закалка и высокий отпуск |

15. К технологическим свойствам металла относятся:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1. электросопротивляемость | 5. обрабатываемость |
| 2. ковкость | 6. твёрдость |
| 3. износостойчивость | 7. температура плавления |
| 4. свариваемость | 8. Жидкотекучесть |

16. В железоуглеродистых сплавах полезными примесями являются:

- | | | |
|-------------|-------------|------------|
| 1. фосфор | 4. азот | 6. водород |
| 2. марганец | 5. кислород | 7. кремний |
| 3. сера | | |

17. К спокойным сталям обыкновенного качества относятся марки:

- | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1. Ст1пс | 3. Ст1ст | 5. Ст3Гпс | 7. Ст 1кп |
| 2. Ст 4кп | 4. Ст3Гсп | 6. Ст бсп | 8. Ст3Гпс |

18. Укажите марки малоуглеродистых качественных сталей:

- | | | | |
|----------|-------------|-------------|-------------|
| 1. Ст3кп | 3. Сталь 60 | 5. Сталь 50 | 7. Сталь 40 |
| Сталь 08 | 4. Сталь 10 | 6. Сталь 20 | 8. Сталь 70 |

19. Высококачественными являются, стали марок:

- | | | |
|-----------|-----------|-------------|
| 1. 20Х | 3. Ст 4кп | 5. 40ХН |
| 2. 18ХГТА | 4. 30ХГСА | 6. Сталь 40 |

20. Инструментальными являются, стали марок:

- | | | | |
|----------|--------------|-------------|-------------|
| 1. Ст5пс | 3. Сталь А12 | 5. Сталь 10 | 7. Сталь 30 |
| 2. Р12 | 4. Р6МЗ | 6. Р18К5Ф2 | |

21. К металлокерамическим твёрдым сплавам относятся:

- | | | | |
|-----------|-------------|-----------|----------|
| 1. ТТ8К10 | 3. Т30К4 | 5. Ст бсп | 7. ВК8 |
| 2. У12А | 4. Сталь 40 | 6. ВК2 | 8. Т15К6 |

22. К латуням относятся марки:

- | | | | |
|----------------|--------------|-------------|------------|
| 1. Л70 | 3. Бр.АЖ 9-4 | 5. Л 99 | 7. Ст.4Гсп |
| 2. Бр.ОФ4-0,25 | 4. ЛС 60- 1 | 6. ЛЖС 58-1 | 8. Т15К6 |

23. Операциями химико-термической обработки являются:

- | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1. Закалка | 3. азотирование | 5. нормализация | 7. силицирование |
| 2. алитирование | 4. отпуск | 6. Хромирование | 8. Отжиг |

24. Что такое «элементарная» ячейка?

1. часть кристалла, содержащая все элементы сплава;
2. минимальный объем кристалла, отражающий все особенности его строения;
3. минимальный объем зародыша кристалла.

25. Какие превращения называют полиморфными?

1. переход из кристаллического состояния в аморфное;
2. переход из жидкого состояния в аморфное;
3. перестройка кристаллической решетки одной формы в другую.

26. Что такое «критическая» скорость?

1. максимально допустимая скорость охлаждения стали;
2. скорость охлаждения, при которой появляются трещины;
3. минимальная скорость охлаждения, исключающая появление перлита.

27. Перлит является фазовой или структурной составляющей сталей?

1. фазовой;
2. структурной;
3. перлит – это химическое соединение.

28. Что такое «отпуск» стали?

1. выдержка или вылеживание на воздухе;
2. операции нагрева и охлаждения для снятия внутренних напряжений и распада структур закалки;
3. операция обработки холодом.

29. Что такое «нормализация» стали?

1. операция нагрева и охлаждения стали с целью измельчения зеренной структуры;
2. метод получения стандартной твердости;
3. выпрямление прутков стали.

30. Что такое «цементация» стали?

1. операция выделения цемента из аустенита;
2. операция насыщения стали углеродом;
3. выделение цемента из феррита.

31. Какие стали относят к быстрорежущим?

1. сохраняющие твердость до температур 6000С;
2. стали с повышенным содержанием W, Cr, V и углерода;
3. стали с обоими названными признаками.

32. Что называют удельной прочностью?

1. прочность, деленную на удельный вес;
2. длину стержня обрабатываемого под собственным весом;
3. оба определения идентичны, но более часто используется второе.

33. Что такое сплавы с эффектом памяти формы?

1. сплавы, восстанавливающие свою форму в результате протекания фазовых превращений;
2. упругие сплавы;
3. твердые сплавы.

34. Какие виды прокатки используют в промышленности?

1. только продольную и поперечную;
2. только поперечно-винтовую;
3. все вышеуказанные виды прокатки.

35. На какие виды делят сортамент прокатываемых профилей?

1. сортовой и листовой прокат;
2. специальные виды проката (колеса, кольца, периодические профили), трубы;
3. все перечисленные виды.

36. В каких случаях целесообразнее использовать ковку, а в каких – штамповку?

1. ковку проводят при изготовлении штучных крупных (весом в десятки тонн) изделий;
2. штамповку целесообразно проводить при изготовлении больших серий изделий, т.к. уменьшаются затраты на изготовление штампов;
3. любые детали могут быть изготовлены как ковкой, так и штамповкой.

37. Из каких материалов детали изготавливают только литьем?

1. из любых металлических сплавов;
2. из чугунов;
3. из хрупких сталей, силуминов, сплавов типа альнико.

38. Какое оборудование необходимо для изготовления литейных сплавов?

1. модельный комплект;
2. литейные формы и стержни;
3. и то, и другое.

39. Чем отличается сварка от пайки?

1. принципиальных различий нет;
2. при сварке расплавляются кромки свариваемого материала, а при пайке – нет;
3. при пайке обязательно используются припой.

40. Возможно ли сваркой соединять разнородные материалы (например, сплавы с керамикой и т.п.)?

1. сваривают только однородные материалы;
2. сваривают разнородные материалы (сплавы со стеклом, металлы с керамикой и др.);

3. сваривают только изделия из пластмасс.

41. Чем отличается сварка плавлением от сварки давлением?

1. Принципиальных различий нет;
2. При сварке плавлением основным параметром является температура плавления;
3. сварка давлением обязательно сопровождается пластической деформацией.

42. Какие виды обработки на металлорежущих станках используют в промышленности?

1. обработка на станках токарной и строгальной групп;
2. на сверлильных, фрезерных, штамповальных;
3. на всех перечисленных группах станков.

43. Что такое хонингование?

1. метод штампования наружных поверхностей изделий;
2. обработка поверхностей изделий абразивными брусками;
3. метод получения отверстий высокой точности и малой шероховатости, а также создания специфической поверхности в виде сетки.

44. Что такое «элементарная» ячейка?

1. часть кристалла, содержащая все элементы сплава;
2. минимальный объем кристалла, отражающий все особенности его строения;
3. минимальный объем зародыша кристалла.

45. Какие превращения называют полиморфными?

1. переход из кристаллического состояния в аморфное;
2. переход из жидкого состояния в аморфное;
3. перестройка кристаллической решетки одной формы в другую.

46. Что такое «критическая» скорость?

1. максимально допустимая скорость охлаждения стали;
2. скорость охлаждения, при которой появляются трещины;
3. минимальная скорость охлаждения, исключаяющая появление перлита.

47. Перлит является фазовой или структурной составляющей сталей?

1. фазовой;
2. структурной;
3. перлит – это химическое соединение.

48. Что такое «отпуск» стали?

1. выдержка или вылеживание на воздухе;
2. операции нагрева и охлаждения для снятия внутренних напряжений и распада структур закалки;
3. операция обработки холодом.

49. Что такое «нормализация» стали?

1. операция нагрева и охлаждения стали с целью измельчения зеренной структуры;
2. метод получения стандартной твердости;
3. выпрямление прутков стали.

50. Что такое «цементация» стали?

1. операция выделения цемента из аустенита;
2. операция насыщения стали углеродом;
3. выделение цемента из феррита.

51. Какие стали относят к быстрорежущим?

1. сохраняющие твердость до температур 6000С;
2. стали с повышенным содержанием W, Cr, V и углерода;
3. стали с обоими названными признаками.

52. Что называют удельной прочностью?

1. прочность, деленную на удельный вес;
2. длину стержня обрабатываемого под собственным весом;
3. оба определения идентичны, но более часто используется второе.

53. Что такое сплавы с эффектом памяти формы?

1. сплавы, восстанавливающие свою форму в результате протекания фазовых превращений;

2. упругие сплавы;
3. твердые сплавы.

54. Какие виды прокатки используют в промышленности?

1. только продольную и поперечную;
2. только поперечно-винтовую;
3. все вышеуказанные виды прокатки.

55. На какие виды делят сортамент прокатываемых профилей?

1. сортовой и листовой прокат;
2. специальные виды проката (колеса, кольца, периодические профили), трубы;
3. все перечисленные виды.

56. В каких случаях целесообразнее использовать ковку, а в каких – штамповку?

1. ковку проводят при изготовлении штучных крупных (весом в десятки тонн) изделий;
2. штамповку целесообразно проводить при изготовлении больших серий изделий, т.к. уменьшаются затраты на изготовление штампов;
3. любые детали могут быть изготовлены как ковкой, так и штамповкой.

57. Из каких материалов детали изготавливают только литьем?

1. из любых металлических сплавов;
2. из чугунов;
3. из хрупких сталей, силуминов, сплавов типа альнико.

58. Какое оборудование необходимо для изготовления литейных сплавов?

1. модельный комплект;
2. литейные формы и стержни;
3. и то, и другое.

59. Чем отличается сварка от пайки?

1. принципиальных различий нет;
2. при сварке расплавляются кромки свариваемого материала, а при пайке – нет;
3. при пайке обязательно используются припой.

60. Возможно ли сваркой соединять разнородные материалы (например, сплавы с керамикой и т.п.)?

1. сваривают только однородные материалы;
2. сваривают разнородные материалы (сплавы со стеклом, металлы с керамикой и др.);
3. сваривают только изделия из пластмасс.

61. Чем отличается сварка плавлением от сварки давлением?

1. Принципиальных различий нет;
2. При сварке плавлением основным параметром является температура плавления;
3. сварка давлением обязательно сопровождается пластической деформацией.

**7.3.3. Задания для подготовки к балльно - рейтинговым
контрольным мероприятиям.**

I-й рейтинг контроль

1. Какие превращения происходит при нагревании и охлаждении чистого железа. Назовите критические точки железа.
2. Начертите диаграмму железо - графит и железо-цементит. Покажите на этих диаграммах линии ликвидуса и солидуса. Поясните процессы, происходящие при кристаллизации и перекристаллизации сплавов (первичной и вторичной кристаллизации).
3. Охарактеризуйте основные свойства фазовых составляющих железо - углеродистых сплавов.
4. Пользуясь диаграммой состояния железо - графит, определите температуру начала и окончания процессов первичной кристаллизации сталей марок 30, 50, У10 и чугунов с содержанием углерода 3 и 4 %.

5. Какую структуру будут иметь, стали марок 20, 30, 60, У8, У12 после их медленного охлаждения?
6. Объясните влияния углерода и постоянных примесей стали на ее структуру и свойства.
7. Приведите виды классификации углеродистых сталей. Каковы принципы их маркировки?
8. От каких факторов зависит графитизация чугунов? Приведите маркировку серых, ковких и высокопрочных чугунов.
9. Для чего вводятся в стали легирующие элементы? Приведите маркировочные обозначения наиболее употребительных сталей. Zn.
10. Сущность производства чугуна. Исходные материалы.
11. Продукты доменного производства.
12. Сущность передела чугуна на сталь.
13. Плавильные печи для выплавки стали.

II-й рейтинг контроль

1. Какое оборудование применяется дляковки? Рассмотрите последовательность операций процессаковки. Опишите их содержание и назначение.
2. В чем заключается сущность процесса горячей объемной штамповки? Приведите схемы штамповки в открытых и закрытых штампах.
3. Какое применяется оборудование для горячей объемной штамповки?
4. Дайте описание технологии холодной штамповки. Ответ иллюстрируйте схемами выдавливания.
5. Рассмотрите технологический процесс прессования (выдавливания) труб. Опишите схему устройства гидравлического пресса. Чем трубный пресс отличается от пресса для получения прутков.
6. Что такое волочение? Сущность процесса волочения проволоки, применяемое оборудование и порядок выполнения технологических операций.
7. Дайте описание технологического процесса волочения труб, применяемого при этом оборудования и инструментов.
8. Опишите технологию производства гнутых профилей.
9. Что понимается под жидкотекучестью литейных сплавов? Как проводят испытания на жидкотекучесть сплавов?
10. Что такое усадка литейных сплавов? Опишите способы предупреждения усадочных раковин и пористости отливок.
11. В результате, каких явлений образуются трещины в отливках? Как бороться с этим видом брака?
12. Какие применяются меры для уменьшения возможности образования газовых раковин и пористости отливок?
13. Какие формовочные и стержневые смеси используют в литейном производстве? Их характеристики и методы испытания.
14. Дайте описание схемы работы литейного конвейера. Рассмотрите вопросы механизации и автоматизации изготовления литейных форм.
15. Машины для получения отливок под давлением, схема их устройства и принцип действия. Области применения отливок, изготовленных способом литья под давлением.

III-й рейтинг контроль

1. На какие группы подразделяются подшипниковые сплавы? Каким требованиям должен удовлетворять подшипниковый сплав?

2. Что представляют собой пластмассы, какими характерными свойствами они обладают и каково их назначение?
3. Каково значение полимерных смол в производстве пластмасс, их классификация и методы получения?
4. Каково назначение имеют различные компоненты пластмасс?
5. Приведите технические характеристики полимеров и их строение.
6. Назовите наиболее распространенные термопластичные материалы. Опишите их свойства и области применения.
7. Охарактеризуйте термореактивные пластмассы с порошковым и волокнистыми наполнителями и укажите области их применения.
8. Приведите составы, свойства и области применения слоистых пластмасс.
9. Назовите виды каучуков и опишите методы изготовления резины и резиновых изделий.
10. Что представляют собой абразивные материалы и в каком виде они применяются для обработки металлов?
11. Чем обусловлена экономическая эффективность применения различных неметаллических материалов?
12. Приведите краткое описание основных способов получения металлов из руд, ответьте на каких процессах они основаны, какие при этом используются исходные материалы?
13. Каковы основные различия в составе и свойствах стали и чугуна? В чем сущность процесса переработки чугуна и скрапа в сталь?

7.3.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию

1. Назовите основные типы кристаллических решеток.
2. Какие металлы относятся к черным?
3. Какие металлы относятся к цветным?
4. Назовите основные свойства металлов.
5. Назовите основные дефекты кристаллического строения металлов.
6. В чем сущность производства чугуна?
7. Назовите исходные материалы для выплавки чугуна.
8. Назовите продукты доменного производства.
9. В чем сущность производства стали?
10. В чем различие основного и кислого процесса выплавки стали?
11. В чем сущность раскисления стали?
12. Назовите основные способы разливки стали.
13. Для чего применяют рафинирование меди?
14. Назовите исходные материалы для производства алюминия.
15. В чем сущность электролиза расплавленных солей алюминия?
16. Назовите основные марки технического алюминия.
17. В чем сущность рафинирования алюминия?
18. Что является исходным материалом для производства титана?
19. Для чего применяют хлорирование титанового шлака?
20. Что является завершающим этапом получения титана?
21. Дайте определение сплава, компонента, фазы.
22. Назовите основные виды сплавов.
23. Как зависят свойства сплавов от их состава?
24. Что такое полиморфизм железа?

25. Назовите основные фазы, структурные составляющие и структуры железоуглеродистых сплавов.
26. Назовите условия получения серого чугуна.
27. Как влияют легирующие элементы на структуру и свойства стали?
28. Назовите основные сплавы на основе меди.
29. Назовите основные свойства алюминия.
30. Назовите основные сплавы на основе алюминия.
31. В чем особенности структуры антифрикционных сплавов?
32. Что такое латунь?
33. Как получают ковкие чугуны?
34. В чем особенности структуры и свойств высокопрочного чугуна?
35. Назовите основные антифрикционные сплавы на основе меди.
36. Назовите основные сплавы на основе титана.
37. Что такое дуралюмин?
38. Назовите литейные сплавы на основе алюминия.
39. Что такое закалка стали? Назовите основные способы закали.
40. Для какой цели применяют отпуск стали? Назовите основные виды отпуска.
41. Назовите продукты перлитного превращения аустенита.
42. В чем сущность и каков механизм бейнитного аустенита?
43. В чем сущность мартенситного превращения аустенита?
44. На чем основаны различные виды термической обработки стали?
45. Что такое нормализация стали и для чего ее применяют?
46. Что такое улучшение стали и с какой целью его применяют?
47. Назовите температуру нагрева для закали стали У8.
48. В чем сущность цементации стали и для чего ее применяют?
49. Укажите режимы термической обработки после цементации.
50. Что такое азотирование стали и почему оно необходимо?
51. Укажите место азотирования в технологическом процессе упрочнения деталей.
52. Что такое цианирование и с какой целью его применяют?
53. Какую закалку применяют для заэвтектидных инструментальных сталей и почему?
54. Что такое диффузионное хромирование?
55. В чем сущность газофазного хромирования?
56. В чем сущность парофазного хромирования?
57. Для чего применяют диффузионное алитирование?
58. В чем сущность диффузионного алитирования?
59. Дайте определение порошковых материалов.
60. Из каких компонентов состоят антифрикционные пористые порошковые композиционные материалы?
61. Какими свойствами должны обладать фрикционные пористые порошковые композиционные материалы?
62. Укажите области применения порошковых композиционных материалов.
63. Назовите основные операции, выполняемые при получении порошковых материалов.
64. Перечислите основные способы получения порошков.

65. Назовите способы получения деталей из металлических порошков.
66. Из каких материалов состоят металлокерамические твердые сплавы?
67. Расшифруйте марки сплавов ВК8, Т10К8.
68. Укажите область применения металлокерамических твердых сплавов.
69. На какие группы по назначению делят инструментальные стали?
70. Перечислите основные требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
71. Назовите основные виды твердых сплавов.
72. Укажите области применения алмазных инструментов.
73. Дайте определение композитов и назовите их основные свойства.

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. **Оськин, В.А.** Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Текст]: учебник для вузов/ В.А. Оськин, В.В. Евсиков. - М.: КолосС, 2007.- 447с.
2. **Азармасов, В.Б.** Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: учебник для вузов/ В.Б. Азармасов, А.Н. Волчков.- М.: Академия, 2013.-176с.
3. **Оськин, В.А.** Практикум. Материаловедение и технология конструкционных материалов[Текст] / учебник для вузов. В.А. Оськин, В.Н. Байкалова. М.: КолосС, 2008.-318с.
4. **Карпенков, В. Ф.** Материаловедение. Технология конструкционных материалов [Текст]: учебник для вузов. Кн. 2 / В. Ф. Карпенков, Л. Г. Баграмов, В. Н. Байкалова. - М.: КолосС, 2006. - 312 с. : ил.

Дополнительная литература:

5. **Дальский, А.М.** Технология конструктивных материалов [Текст]: учебник для вузов/ А.М. Дальский. М.: Машиностроение, 1995. - 384с.
6. **Дриц, М.Е.** Технология конструктивных материалов и материаловедение[Текст]: учебник для вузов/ М.Е. Дриц, А.А. Москалев. М.: Высшая школа, 1990.- 423с
7. **Пейсахов, А. М.** Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : учебник / А. М. Пейсахов, А. М. Кучер. - 2-е изд. - М. : Изд. Михайлова В.А., 2004. - 407 с.

8. **Практикум по технологии** конструкционных материалов и материаловедению [Текст] : учебное пособие для с.-х. вузов / ред. С. С. Некрасов. - 2-е изд., стереотип. –СПб. : Регион, 2012. - 240 с. : ил.
9. **Полухин, П.И.** Технология металлов и сварка[Текст]: учебник для вузов/ П.И. Полухин. М.: Высшая школа, 1977.- 324с.
10. **Никифоров, В.М.** Технология металлов и конструкционные материалы [Текст]: учебник для вузов/ В.М. Никифоров. М.: Высшая школа, 1980.-254с.
11. **Кондратьев, Е.Т.** Технология конструктивных материалов и материаловедение [Текст]: учебник для вузов/ Е.Т.Кондратьев. М.: Колос, 1983.- 361с.
12. **Крапивницкий, Н.Н.** Основы слесарного дела[Текст]: учебник для вузов/ Н.Н. Крапивницкий. Л. : Лениздат, 1974.- 205с

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**
ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Материаловедение, технологии конструкционных материалов»). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в собеседованиях, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контролях и при промежуточной аттестации.

Студенты заочной формы обучения, после окончания предыдущей сессии, ознакамливаются с целями и задачами изучения дисциплины, с перечнем вопросов которые они должны изучать для формирования индикаторов достижения компетенции, запланированных в рабочей программе.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Материаловедение, технологии конструкционных материалов» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат. ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020» лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/1/ektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Аудитории (№ 401, 162) для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, экран настенный, проектор, ноутбук
2.	Семинарские занятия	Аудитории (№162) для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель
3.	Лабораторный практикум	Аудитория (№152) для проведения лабораторных занятий в соответствии с перечнем аудиторного фонда	Доска аудиторная, специализированная мебель, лабораторное оборудование (перечислить только имеющиеся в наличии)
4.	Самостоятельная работа	Учебная аудитория (компьютерный класс с выходом в Интернет), для организации самостоятельной работы обучающихся; читальный зал научной библиотеки	Доска аудиторная, специализированная мебель, компьютера с выходом в интернет