

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

"_25_" __05__2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ

Направление подготовки

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль)

экологическая безопасность производственных процессов

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

Разработчик _____ Квашнин Б. Н. _____
(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств

_____ Пугачева И.Н. _____
(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Материаловедение» являются приобретение студентами знаний, умений и компетенций, необходимых бакалавру по данному направлению подготовки для участия в работе по созданию, внедрению и эксплуатации энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами.

Задачи дисциплины по видам деятельности:

- контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;
- участие в реализации новых технологических процессов;
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Объектами профессиональной деятельности являются процессы и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; промышленные установки, включая системы автоматизированного управления; системы автоматизированного проектирования; автоматизированные системы научных исследований; сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации теплоэнергетических потоков и вторичных материалов; методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия; системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины в соответствии с предусмотренными компетенциями обучающийся должен:

№п /п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	естественнонаучными законами для понимания окружающего мира и явлений природы
2	ПК-4	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий	применять нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий

3. Местодисциплины в структуре ОПВО

Дисциплина «Материаловедение» относится к блоку Б1, обязательным дисциплинам вариативной части, модуль "Введение в технологию отрасли", базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин: Физика, Компьютерная и инженерная графика.

Дисциплина «Материаловедение» является предшествующей для дисциплин: Технические средства измерения параметров химико-технологических процессов, Конструирование и расчет оборудования отрасли.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов в акад.	Семестр 3
		акад.
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	45,85	45,85
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Лабораторные занятия	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>		
Контроль	0,75	0,75
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	62,15	62,15
Подготовка к защите по лабораторным занятиям (собеседование)	10	10
Изучение материалов по учебникам (подготовка к собеседованию, тестированию)	32,15	32,15
Изучение материалов, изложенных в лекциях (подготовка к собеседованию, тестированию)	15	15
Подготовка к выполнению кейс-заданий	5	5

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) курса занем отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость, часы
1.	Естественнонаучные законы. Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	1.1 Структура материалов. 1.2 Пластическая деформация и механические свойства металлов. 1.3 Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния. 1.4 Диаграмма железо-цементит.	22
2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	2.1 Основы термической обработки. 2.2 Отжиг и нормализация стали. 2.3 Закалка и отпуск стали. 2.4 Химико-термическая обработка. Поверхностная	17
3.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на конструкционные металлы и сплавы	3.1 Конструкционные стали. 3.2 Чугуны. 3.3 Сплавы на основе меди. 3.4 Сплавы на основе алюминия.	32

4.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на промышленные стали	4.1 Конструкционные углеродистые и легированные стали. 4.2 Жаропрочные стали. 4.3 Инструментальные стали. 4.4 Износостойкие стали.	20
5.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на пластмассы, резины, электротехнические материалы	5.1 Пластмассы. 5.2 Резиновые материалы. 5.3 Материалы с особыми электрическими свойствами. 5.4 Материалы с особыми магнитными свойствами.	17

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛР, час	СРС, час
1.	Естественнонаучные законы. Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	4	6	12
2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	2	2	12
3.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на конструкционные металлы и сплавы	3	10	12
4.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на промышленные стали	3	8	12
5.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на пластмассы, резины, электротехнические материалы	3	4	14, 15

5.2.1 Лекции

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1.	Естественнонаучные законы. Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	1.1 Структура материалов. 1.2 Пластическая деформация и механические свойства металлов. 1.3 Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния. 1.4 Диаграмма железо–цементит.	4
2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	2.1 Основы термической обработки. 2.2 Отжиг и нормализация стали. 2.3 Закалка и отпуск стали. 2.4 Химико-термическая обработка. Поверхностное упрочнение	2
3.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на конструкционные металлы и сплавы	3.1 Конструкционные стали. 3.2 Чугуны. 3.3 Сплавы на основе меди. 3.4 Сплавы на основе алюминия.	3
4.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на промышленные стали	4.1 Конструкционные углеродистые и легированные стали. 4.2 Жаропрочные стали. 4.3 Инструментальные стали. 4.4 Износостойкие стали.	3
5.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на пластмассы, резины, электротехнические материалы	5.1 Пластмассы. 5.2 Резиновые материалы. 5.3 Материалы с особыми электрическими свойствами. 5.4 Материалы с особыми магнитными свойствами.	3

5.2.2 Практические занятия *непредусмотрены*

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Естественнонаучные законы. Основы строения и свойств материалов. Фазовые превращения	Изучение макроанализа	2
		Изучение микроанализа	2
		Построение кривых охлаждения сплавов железно-цементит	2
2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Изучение термической обработки металлов сплавов	2
3.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на конструкционные металлы и сплавы	Определение предела прочности и ударной вязкости металлов сплавов	2
		Определение микротвердости	2
		Определение антифрикционных свойств металлов сплавов	2
		Диаграммы фазового равновесия и структуры алюминиевых сплавов	2
4.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на промышленные стали	Диаграммы фазового равновесия и структуры медных сплавов	2
		Определение твердости сплавов	4
4.		Определение микротвердости	4
5.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на пластмассы, резины, электротехнические материалы	Изучение фрактографического анализа	4

5.2.4 Самостоятельная работа студентов (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Естественнонаучные законы. Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Проработка материалов по учебникам	6
		Отчет по лабораторным работам	4
		Подготовка к тестам	1
		Подготовка к кейс-заданиям	1
2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Проработка материалов по учебникам	6
		Отчет по лабораторным работам	4
		Подготовка к тестам	1
		Подготовка к кейс-заданиям	1
3.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на конструкционные металлы и сплавы	Проработка материалов по учебникам	8
		Отчет по лабораторным работам	2
		Подготовка к тестам	1
		Подготовка к кейс-заданиям	1
4.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на промышленные стали	Проработка материалов по учебникам	8
		Отчет по лабораторным работам	2
		Подготовка к тестам	1
		Подготовка к кейс-заданиям	1
5.	Применение нормативных документов по качеству, стандартизации и сертификации изделий на	Проработка материалов по учебникам	6,15
		Отчет по лабораторным работам	4
		Подготовка к тестам	2
		Подготовка к кейс-заданиям	2

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Материаловедение. [Текст]: учеб. Пособие (гриф УМО) / Ю. П. Земсков, Л. Б. Лихачева, Ю. С. Ткаченко, Б. Н. Квашнин: Воронеж. гос. ун-т инженер. технол. - Воронеж: ВГУИТ, 2013 – 195с.
2. Бондаренко, Г. Г. Материаловедение [Текст]: учебник для бакалавров: для студ. вузов / Г. Г. Бондаренко. - М.: Юрайт, 2011. - 896с
3. Земсков Ю. П. Материаловедение [Текст]: дидактическая игра. Воронеж. гос. ун-т инженер. технол. - Воронеж: ВГУИТ, 2012 – 19с.
4. Земсков, Ю. П. и др. Материаловедение: учебное пособие. - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий [Электронный ресурс]: Режим доступа http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141977&sr=1 - заглавие экрана.
5. Астафьева Е. А., Носков Ф. М., Аникина В. И., Казаков В. С., Фоменко О. Ю. Основы материаловедения: учебное пособие. - Красноярск: Сибирский федеральный университет [Электронный ресурс]: Режим доступа http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364047&sr=1 - заглавие экрана.

6.2 Дополнительная литература

1. Черных В. Я. Специальное материаловедение [Текст]: учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 260201, 260200. - СПб.: ГИОРД, 2007-92с.
2. Алексеев Г. В., Бриденко И. И., Вологжанина С. А. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс]: Режим доступа https://e.lanbook.com/book/47615#book_name - заглавие экрана.
3. Сапунов С. В. Материаловедение. - Лань, 2015 [Электронный ресурс]: Режим доступа https://e.lanbook.com/book/56171#book_name - заглавие экрана.
4. Материаловедение для транспортно-машиностроения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30195 - заглавие экрана.
5. Земсков, Ю. П. Материаловедение. Лабораторный практикум: учебное пособие. - Воронеж, 2011 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/319> - заглавие экрана.
6. Земсков, Ю. П. Материаловедение: методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлениям 15.03.04- Автоматизация технологических процессов и производств, 18.03.02- Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, 20.03.01- Техносферная безопасность, 27.03.01- Стандартизация и метрология [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/1727> - заглавие экрана.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. ЭУМК в СДО Moodle
2. Конструкционные упаковочные материалы [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению самостоятельной работы студентов / Воронеж. гос. ун-т инженер. технол.; сост. Ю. П. Земсков. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - 28с. Режим доступа:
3. Материаловедение. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. П. Земсков, Л. Б. Лихачева, Ю. С. Ткаченко: Воронеж. гос. технол. акад. -

6.4. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ	http://education.vsuet.ru

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2016. - Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

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

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft WindowsXP	Microsoft Open License Microsoft WindowsXP Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Необходимый для реализации образовательной программы перечень материально-технического обеспечения включает:

- помещения для проведения семинарских, лабораторных и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- библиотеку (имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет);
- компьютерные классы.

Обеспеченность процесса обучения техническими средствами полностью соответствует требованиям ФГОС по направлению подготовки. Материально-техническая база приведена в лицензионных формах и расположена во внутренней сети по адресу <http://education.vsu.ru>.

Для проведения практических, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

Аудитория № 127 оснащена комплектами мебели для учебного процесса и следующим оборудованием: машина испытания на растяжение МР-0,5, машина испытания на кручение КМ-50, машина универсальная разрывная УММ-5, машина испытания пружин МИП-100, машина разрывная УГ 20/2, Машина испытания на усталость МУИ-6000

Аудитория №126 оснащена металлографическим микроскопом инверторного типа-Optika.

Аудитория №227 оснащена комплектами мебели для учебного процесса и следующим оборудованием: установка испытания тормоза, установка испытания ременных передач, установка определения трения подшипников скольжения, установка определения КПД червячной передачи, стенд кинематических передач, стенд ременных передач, стенд резьбовых и сварных соединений, макеты редукторов, макеты приводов. Учебные мастерские оснащены парком токарновинторезных, фрезерных, сверлильных, строгальных, зубонарезных, плоскошлифовальных и круглошлифовальных станков.

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

Читальные залы библиотеки	Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com Microsoft Office 2007 Standart, Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com Microsoft Windows XP, Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com . AdobeReader XI, (бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfreader/volume-distribution.html
---------------------------	--	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

-
перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

-
описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

-
методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с ПВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОСВО по направлению 18.03.02 - Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Материаловедение

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (результат освоения)	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-3	способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы	естественнонаучными законами для понимания окружающего мира и явлений природы
2	ПК-4	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий	нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий	применять нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий

2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	ОПК-3 ПК-4	Тест	№1-4	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных работ	№49-66	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	№30-37	Проверка преподавателем
2	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов		Тест	№5-10	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных работ	№ 67-74	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	№ 36-37	Проверка преподавателем
3	Конструкционные металлы и сплавы		Тест	№ 11-19	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных работ	№75-86	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	№38-42	Проверка преподавателем
4.	Промышленные стали		Тест	№20-26	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных работ	№87-95	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	№43-48	Проверка преподавателем
5	Пластмассы, резины, электротехнические материалы		Тест	№27-29	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных работ	№96-100	Проверка преподавателем

3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования (*или письменного ответа*) и предусматривает возможность последующего собеседования (зачета).

Каждый вариант теста включает 20 контрольных заданий, из них:

- 4 контрольных задания на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 6 контрольных заданий на проверку навыков;

3.1 Тесты

ОПК-3

ПК-4

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Не является основным типом кристаллических решеток металлов а) ОЦК б) ГЦК в) ГПУ г) УПК
2	Не является дефектом кристаллических решеток... а) точечные; б) линейные; в) поверхностные г) модельные.
3	Правило фаз (Гиббса) устанавливает... а) линию начала кристаллизации сплава; б) линию конца кристаллизации сплава; в) количество фаз в сплаве определенного состава; г) связь между числом компонентов, числом степеней свободы и количеством фаз в системе
4	Максимальное содержание углерода в аустените составляет... а) 0,8 % б) 4,3 % в) 2,14 % г) 0,02 %.
5	Обработка, которая предусматривает только температурное воздействие на металл называется ... а) химико-термическая обработка б) термическая обработка в) термомеханическая обработка г) термохимическая обработка
6	Термическая обработка, заключающаяся в нагреве стали до определенной температуры, выдержке при этой температуре и медленном охлаждении называется а) закалкой б) отжигом в) отпуском г) рекристаллизацией
7	Закалка, при которой деталь до 300—400°С охлаждают в воде, а затем переносят в масло называется ... а) закалка в одном охладителе б) закалка в двух средах в) изотермическая закалка г) ступенчатая закалка

8	<p>При какой температуре проводится низкий отпуск?</p> <p>а) 150—200°С. б) 200—250°С. в) 350—450°С. г) 450—550°С.</p>
9	<p>При какой температуре проводится средний отпуск?</p> <p>а) 150—200°С. б) 200—250°С. в) 350—450°С. г) 450—550°С.</p>
10	<p>При какой температуре проводится высокий отпуск?</p> <p>а) 150—200°С. б) 200—250°С. в) 350—450°С. г) 550—650°С.</p>
11	<p>Доэвтектоидные стали характеризуются содержанием углерода ...(масс)</p> <p>а) до 0,8 %. б) до 0,02 % в) выше 0,8 % г) до 2,14 % .</p>
12	<p>Вредными примесями в железоуглеродистых сплавах являются</p> <p>а) кремний б) марганец в) сера г) фосфор</p>
13	<p>Укажите обозначение углеродистой конструкционной качественной стали</p> <p>а) Ст1 б) Ст5 в) 20Х г) сталь 20</p>
14	<p>По степени раскисления стали бывают:</p> <p>а) кп б) сп в) пс г) ст</p>
15	<p>В углеродистых инструментальных сталях впереди маркировки ставится буква ...</p> <p>а) И б) А в) У г) В</p>
16	<p>Стали с высоким содержанием углерода:</p> <p>а) 0,6-0,85 б) 1,6-1,7 в) 1,1-1,5 г) 1,2-1,3</p>
17	<p>Марки алюминиевых деформируемых сплавов...</p> <p>а) Д1, Д16; б) САП1, САП2; в) МЛ1, МЛ6; г) МА1, МА2.</p>
18	<p>Силумин - это сплав...</p> <p>Аа) алюминия с кремнием Бб) алюминия с медью и др. Вв) алюминия с магнием Гг) меди с оловом.</p>
19	<p>Сплав меди с цинком называется ...</p> <p>А) бронзой. Б) латунью. В) дюралюминием.</p>

	Г) баббитом.
20	Сталь, в состав которой вводят специальные элементы для придания ей требуемых свойств, называется ... А) легированной. Б) углеродистой. В) кипящей. Г) высокоуглеродистой.
21	В маркировке легированных сталей буквой Г обозначают ... А) хром. Б) вольфрам. В) молибден. Г) марганец
22	В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают ... А) фосфор. Б) фтор. В) ванадий. Г) вольфрам.
23	Стали для изготовления деталей подшипников (колец, шариков, роликов) маркируют а) ШХ4, ШХ15, б) 09Х14Н, 09Х14Н7; в) 15Х11МФ, 15Х12ВНМФ г) 30, 45, 50.
24	Укажите марку автоматной стали... а) A20 б) АК12 в) КА20 г) КАГ20
25	Марка инструментальной стали – это ... а) 20 б) АС40 в) У8А г) БСтЗкп.
26	Для изготовления деталей и частей котлов, сосудов и арматуры, работающих под давлением при комнатной, повышенной и пониженной температурах, целесообразно использовать а) 12К б) ШХ15 в) сталь 60 г) Ст 6
27	Для повышения прочности и износостойкости в состав резин вводят... а) стабилизаторы б) пластификаторы в) наполнители; г) регенерат.
28	Укажите группу проводниковых материалов высокой проводимости... а) медь, алюминий и их сплавы; б) олово, ртуть, свинец; в) манганин, константан, нихром; г) ниобий, ванадий, технеций.
29	Самым электропроводным металлом является... а) серебро; б) вольфрам; в) железо; г) свинец.

3.2 Кейс-задания

Номер задания	Текст задания
30	<p>Ситуация. Предприятие выполняет услуги по экспертизе металлических отливок с определением макроструктуры</p> <p>Задание: Исследование макроструктуры - это ...</p> <p>а) исследование лупой или невооруженным глазом; б) физические методы дефектоскопии металлов; в) исследование структуры под микроскопом; г) пространственное расположение атомов в их кристаллической решетке.</p>
	<p>Ситуация. Предприятие выполняет услуги по экспертизе металлических отливок с выявлением глубины закаленного слоя</p> <p>Задание: Ликвация углерода или глубина закаленного слоя выявляются...</p> <p>а) реактивом Гейна; б) методом Баумана; в) методом глубокого травления; г) травлением в водном растворе с массовой долей персульфата аммония 15 %.</p>
32	<p>Ситуация. Предприятие выполняет услуги по экспертизе металлических отливок с выявлением ликваций фосфора и серы</p> <p>Задание: Ликвация серы выявляется ...</p> <p>а) реактивом Гейна; б) методом Баумана; в) методом глубокого травления; г) травлением в водном растворе с массовой долей персульфата аммония 15 %.</p>
33	<p>Ситуация. Предприятие выполняет услуги по экспертизе отказов систем, в которых выявлены различные деформации из-за напряжений. Выявлен характер разрушения- усталостный излом</p> <p>Задание: Усталостный излом характеризуется...</p> <p>а) кристаллическим строением, в изломе можно видеть форму и размеры зерен металла; б) волокнистым строением, форма и размеры зерен металла сильно искажены; в) двумя зонами: зоной мелкозернистого (ступенчато - слоистого строения) и зоной разрушения; г) гладким строением.</p>
34	<p>Ситуация. Предприятие моделирует процессы в металлах при их разрушении. При этом определяются механические свойства</p> <p>Задание: Группа механических свойств - это...</p> <p>а) прочность, жесткость, твердость, вязкость, пластичность; б) плотность, цвет, температура плавления, теплопроводность, коэффициент линейного расширения; в) коррозионная стойкость, кислотостойкость, жаростойкость, растворимость; г) ковкость, штампуемость, усадка, свариваемость, жидкотекучесть.</p>
35	<p>Деформация, которая не исчезает после снятия нагрузки, называется _____</p> <p>Ответ: Пластической</p>
36	<p>Ситуация. Предприятие выполняет услуги по построению кривых охлаждения отдельных сплавов системы железо-углерод. Необходимо по диаграмме состояния железо- цементит определить температуру образования Ледебурита.</p> <p>Задание: Образование эвтектики по реакции: $L_c \rightarrow A_e + C$. происходит при температуре _____ °C</p> <p>Ответ 1147 (Вставить цифры)</p>
37	<p>Ситуация. Предприятие выполняет услуги по построению кривых охлаждения отдельных сплавов системы железо-углерод. Необходимо по диаграмме состояния железо- цементит определить температуру образования Перлита</p> <p>Задание: При температуре _____ происходит эвтектоидное превращение аустенита состава</p>

	<p>точки «S» в перлит (механическая смесь феррита состава точки «P» и цементита) по реакции: $As \rightarrow Fr + C_{II}$.</p> <p>Ответ 727 (Вставить цифры)</p>
38	<p>Ситуация. Предприятие проводит исследование чугунов. Необходимо определить вид чугуна по равновесной структуре</p> <p>Задание: Эвтектические чугуны содержат _____ % углерода</p> <p>Ответ 4,3 (Вставить цифры)</p>
39	<p>Ситуация. Предприятие проводит исследование чугунов. Необходимо определить вид чугуна по равновесной структуре</p> <p>Задание: Заэвтектические чугуны содержат углерода более _____% углерода</p> <p>Ответ 4,3 (Вставить цифры)</p>
40	<p>Ситуация. Необходимо подобрать материал для деталей машин, требующих повышенных механических свойств, большого сопротивления износу, коррозии, окислению, окалинению,</p> <p>Задание: Определить какой материал применяют:</p> <p>а) легированный чугун б) серый чугун в) белый чугун г) ковкий чугун</p>
41	<p>Углеродистая качественная сталь 30 содержит углерода:</p> <p>а) 0,3; б) 0,33; в) 0,03; г) 0,003.</p>
42	<p>Инструментальная сталь У8 содержит _____ углерода</p> <p>Ответ: 0,8</p>
43	<p>Ситуация. Легированные стали широко применяют в сельскохозяйственном машиностроении.</p> <p>Задание: В качестве легирующих элементов чаще используют недорогие и недефицитные элементы:</p> <p>а) марганец; б) кремний; в) хром; г) алюминий</p>
44	<p>Высококачественные стали содержат меньше вредных примесей и обозначаются буквой _____ помещенной в конце марки</p> <p>Ответ: А</p>
45	<p>Расшифровать марку стали 18Х2Н4А</p> <p>а) 0,18 %С, 2 % Cr. 4 % Ni высококачественная б) 0.18 %С, 20 % Cr. 4 % Ni, 1 % А в) 0.18 %С, 20 % Cr. 40 % Ni, 1 % А г) 0.18 %С, 20 % Cr. 40 % Ni, 1.5 %А</p>
46	<p>Латуни однофазные:</p> <p>а) Л 90 б) Д15 в) АЛ6 г) ЛАЖ-6</p>
47	<p>Латунь - это сплав</p> <p>а) меди с алюминием б) меди с оловом в) меди с цинком г) алюминия с оловом</p>
48	<p>Расшифровать следующую марку: БрОЦ4-3</p> <p>а) Бронза содержащая 4 % О, 3% Ц, 93 % Cu б) Сплав меди содержащий 0, 4 % О, 0,3 % Ц в) Сплав содержащий 40 % О, 30 % Ц</p>

г) Сплав содержащий 40 % О, 30 % Ц, 30% Cu

3.3 Защита лабораторных работ (пример)

ОПК-3

ПК-4

№ задания	Формулировка вопроса
49	Какие отличия между кристаллическими и аморфными телами?
50	Что понимается под межмолекулярным взаимодействием кристаллов?
51	Какие металлы имеют гексагональную плотную упакованную решетку?
52	Что понимается под точечными, линейными, поверхностными и объемными дефектами?
53	Какие основные типы кристаллических решеток вы знаете?
54	Каковы основные характеристикам кубической, гексагональной и гранцентрированной кристаллической решетки?
55	Что такое фаза, химическое соединение, твердый раствор, механическая смесь?
56	Как влияют фосфор, сера, кремний и марганец на графитизацию?
57	Что определяется по правилу фаз (Гиббса)?
58	Что такое линия ликвидус?
59	Что такое линия солидус?
60	Что такое эвтектика?
61	Что представляет собой диаграмма состояния?
62	Какие превращения происходят при температуре 1147°C на диаграмме «железо-цементит»?
63	Какие превращения происходят при температуре 727°C на диаграмме «железо-цементит»?
64	Что называется способностью, стали приобретать повышенную твердость при закалке?
65	После охлаждения в какой среде закалочные напряжения меньше?
66	Какова скорость охлаждения углеродистых и легированных сталей?
67	Что такое термическая обработка?
68	Что такое закалка
69	До какой температуры нагревают доэвтектоидные стали при нормализации?
70	Что такое «отжиг»?
71	Что такое «отпуск»?
72	При каких условиях получают сорбитные, трооститные, бейнитные и мартенситные закалочные структуры?
73	На что влияет критическая скорость закалки?
74	Какие виды отпусков бывают?
75	Какие сплавы относятся к чугунам?
76	На какие группы подразделяют чугуны?
77	Сколько углерода содержится в эвтектическом белом чугуне?
78	Как маркируются чугуны?
79	Какую форму имеет графит в чугунах
80	Состояние углерода в чугуне
81	Классификация и область применения чугунов
82	Свойства белых, серых, высокопрочных и ковких чугунов
83	Углеродистые конструкционные стали
84	Качественные углеродистые стали
85	Маркировка углеродистых сталей обыкновенного качества
86	Инструментальные стали
87	Деформируемые алюминиевые сплавы
88	Литейные алюминиевые сплавы
89	Бронзы
90	Латунь
91	Свойства Титана

92	Легированные конструкционные стали
93	Влияние легирующих элементов на свойства стали
94	Низколегированные стали
95	Элементы для легирования при изготовлении высоконагруженных деталей
96	Пластмассы
97	Термопластичные пластмассы
98	Термореактопласты
99	Резиновые материалы
100	Неорганические материалы

3.4 Вопросы к собеседованию (зачет)

ОПК-3

ПК-4

№ задания	Формулировка вопроса
101	Каковы основные характеристики кубической, гексагональной и гранцентрированной кристаллической решетки?
102	Каким методом выявляется дендритная структура в литых деталях?
103	Как протекает пластическая деформация?
104	Чем отличается деформация поликристалла от деформации монокристалла?
105	Диаграмма состояния железо-цементит
106	Кристаллизация сплавов железо-цементит
107	Фазовые и структурные изменения в сплавах железо-цементит
108	На что влияет критическая скорость закалки?
109	Что такое термическая обработка?
110	Что такое закалка
111	До какой температуры нагревают доэвтектидные стали при нормализации?
112	Что такое «отжиг»?
113	Что такое «отпуск»?
114	Какие виды отпусков бывают?
115	Какие сплавы относятся к чугунам?
116	На какие группы подразделяют чугуны?
117	Сколько углерода содержится в эвтектическом белом чугуне?
118	Как маркируются чугуны?
119	Какую форму имеет графит в чугунах
120	Классификация углеродистых конструкционных сталей
121	Влияние содержания углерода на свойства сталей
122	Применение сталей обыкновенного качества и качественных
123	Низкоуглеродистые стали
124	Среднеуглеродистые стали
125	Стали с высоким содержанием углерода
126	Легированные конструкционные стали
127	Влияние легирующих элементов на свойства стали
128	Что значит высоколегированные стали
129	Классификация легированных сталей
130	Алюминий и сплавы на его основе
131	Титан и сплавы на его основе

132	Сплавы на основе меди
133	Применение сплавов на основе меди
134	Композиционные материалы
135	Свойства резин
136	Неметаллические материалы

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию. Зачет по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «зачтено») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.