

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Василенко В. Н.

« 25 » мая _____ 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Направление подготовки

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

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

**Инжиниринг химических и нефтехимических
производств**

(наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

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

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Промышленной экологии, оборудования химических и нефтехимических производств

_____ Корчагин В. И. _____
(подпись)(дата)(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сферах: сбор, переработка, утилизация и хранение отходов производства; обеспечение экологически и санитарно-эпидемиологически безопасного обращения с отходами производства и потребления);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов: технологический, организационно-управленческий, проектный, экспертно-аналитический.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

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

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;	ИД1 _{опк-1} – Способен использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;
			ИД2 _{опк-1} – Применяет механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-1} – Способен использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;	Знает: механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
	Умеет: изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
	Владеет: механизмами химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ИД2 _{опк-1} – Применяет механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;	Знает: механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;
	Умеет: использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;
	Владеет: изучением механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Материаловедение» относится к блоку 1 ОП и обязательной ее

части, базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин школьного курса.

Дисциплина «Материаловедение» является предшествующей для дисциплин: Основы механики жидкости и газа, Общая химическая технология и химические реакторы, Технические средства измерения химико-технологических процессов, Процессы и аппараты защиты окружающей среды, Основы научных исследований и инженерного творчества.

4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр 3
	акад.	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 работы (ЛР)	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
КР	0,75	0,75
Виды аттестации (зачет ,)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	62.15	62.15
Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	32.15	32.15
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	15	15
Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	15	15

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

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, часы
3 семестр			
1.	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Структура материалов. Пластическая деформация и механические свойства металлов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния. Диаграмма железо – цементит.	20
2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Основы термической обработки. Отжиг и нормализация стали. Закалка и отпуск стали. Химико-термическая обработка. Поверхностная закалка.	21
3.	Конструкционные металлы и сплавы	Конструкционные стали. Чугуны. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе алюминия.	29,15
4.	Промышленные стали	Конструкционные углеродистые и легированные стали. Жаропрочные стали. Инструментальные стали. Износостойкие стали.	19
5.	Пластмассы, резины, электротехнические материалы	Пластмассы. Резиновые материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с особыми магнитными свойствами.	18
	<i>Консультации текущие</i>		0,75
	<i>Зачет</i>		0,1

Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л, час	ЛР, час	СР, час
-------	---------------------------------	--------	---------	---------

1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	3	4	13
2	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	4	4	13
3	Конструкционные металлы и сплавы	3	14	12, 15
4	Промышленные стали	3	4	12
5	Пластмассы, резины, электротехнические материалы	2	4	12
<i>Консультации текущие</i>		0,75		
<i>Зачет</i>		0,1		

Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость раздела, часы
3 семестр			
1.	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Структура материалов. Пластическая деформация и механические свойства металлов. Процесс кристаллизации и фазовые превращения в сплавах. Основные типы диаграмм состояния. Диаграмма железо – цементит.	3
2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Основы термической обработки. Отжиг и нормализация стали. Закалка и отпуск стали. Химико-термическая обработка. Поверхностная закалка.	4
3.	Конструкционные металлы и сплавы	Конструкционные стали. Чугуны. Сплавы на основе меди. Сплавы на основе алюминия.	3
4.	Промышленные стали	Конструкционные углеродистые и легированные стали. Жаропрочные стали. Инструментальные стали. Износостойкие стали.	3
5.	Пластмассы, резины, электротехнические материалы	Пластмассы. Резиновые материалы. Материалы с особыми электрическими свойствами. Материалы с особыми магнитными свойствами.	2

Практические занятия не предусмотрены

Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
2 семестр			
1	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Макроскопический анализ металлов	2
		Микроскопический анализ металлов	2
		Построение кривых охлаждения сплавов железо-цементит	2
2	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Термическая обработка углеродистых сталей	3
3	Конструкционные металлы и сплавы	Определение предела прочности	2
		Определение ударной вязкости металлов и сплавов	2
		Определение микротвердости	2
		Определение твердости сплавов	2
		Определение антифрикционных свойств	2
		Диаграмма сплавов на основе меди	2
		Диаграмма сплавов на основе алюминия	2
4	Промышленные стали	Изучение микроструктур легированных сталей	2
		Рентгеноструктурный анализ сталей	2
5	Пластмассы, резины, электротехнические материалы	Механические свойства неметаллических упаковочных материалов	3

Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
3 семестр			
1.	Основы строения и свойства материалов. Фазовые превращения	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	6
		Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
2.	Основы термической обработки и поверхностного упрочнения сплавов	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	6
		Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
3.	Конструкционные металлы и сплавы	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	9
		Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	3
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2,15
4.	Промышленные стали	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	6
		Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
5.	Пластмассы, резины, электротехнические материалы	Подготовка к защите по лабораторным работам (собеседование)	6
		Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2
		Проработка материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	2

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Сапунов С.В. - Материаловедение Учеб. пос. Издательство "Лань" - 2021. 180 с. Режим доступа <https://e.lanbook.com/book/168740>
2. Материаловедение. Выбор материала [Текст] : методические указания к проведению дидактической игры / Ю. П. Земсков, Ю. С. Ткаченко; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2012. - 28 с.
3. Материаловедение [Текст] : лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. П. Земсков, Л. Б. Лихачева, Ю. С. Ткаченко; ВГТА, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2011. - 192 с.
4. Каллистер, У. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) [Текст] / У. Каллистер, Д. Ретвич; пер. с англ. под ред. А. Я. Малкина. - 3-е изд. - СПб. : Изд-во НОТ, 2011. - 896 с.
5. Ю.П. Материаловедение. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Земсков, Л. Б. Лихачева, Ю. С. Ткаченко; ВГТА, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2011. - 192 с. Режим доступа <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/319> Загл. с экрана

Учебные электронные издания, размещённые в электронных библиотечных системах:

1. Материаловедение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. П. Земсков [и др.]. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. — 200 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72035>. — Загл. с экрана.
2. Сапунов, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс]: учеб. пособие

— Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56171>. — Загл. с экрана.

3. Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, С. А. Воложанина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 208 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/38834>. — Загл. с экрана.

4. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. П. Земсков [и др.]; ВГУИТ, Кафедра управления качеством и машиностроительных технологий. - Воронеж, 2019. - 200 с. Режим доступа <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/320> Загл. с экрана.

Учебно-методические материалы

1. Данылиев, М. М. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВОВ 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. — 32 с. Режим доступа в электронной среде: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимой 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/defaultx.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 online образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГИТ»	http://education.vsuet.ru

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

Для оформления лабораторных работ и кейс-задания по дисциплине используется программное обеспечение Microsoft Windows XP; Microsoft Windows 2008 R2 Server; Microsoft Office 2007 Professional 07.

Порядок изучения курса:

- Объем трудоемкости дисциплины – 3 зачетных единицы (108 ч.);
- Виды учебной работы и последовательность их выполнения:
- аудиторная: лекции, лабораторные занятия – посещение в соответствии с учебным расписанием;
- самостоятельная работа: изучение теоретического материала для сдачи тестовых заданий, выполнение контрольных работ – выполнение в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости;
- График контроля текущей успеваемости обучающихся – рейтинговая оценка;
- Состав изученного материала для каждой рубежной точки контроля - тестирование, контрольная работа;
- Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: рекомендуемая литература, методические разработки, перечень ресурсов

- информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- Заполнение рейтинговой системы текущего контроля процесса обучения дисциплины – контролируется на сайте www.vsuet.ru;
 - Допуск к сдаче зачета – при выполнении графика контроля текущей успеваемости;
 - Прохождение промежуточной аттестации – экзамена (собеседование или тестирование).

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – *n-p, ОС Windows, ОС ALT Linux.*

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№п/п	Наименование вида образования, уровня образования, профессии, специальности, направления подготовки (для профессионального образования), подвида дополнительного образования	Наименование объекта, подтверждающего наличие материально-технического обеспечения, перечень основного оборудования
1	18.03.02 -Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Бакалавриат	<p>Учебная аудитория (учебные мастерские) для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <ul style="list-style-type: none"> • Комплекты мебели для учебного процесса – 12 шт. Рабочее место слесаря - 10 шт. • Станки фрезерной группы - 4 ед. • Станки токарной группы - 6 ед. • Станки сверлильной группы - 4 ед. • Станки шлифовальной группы - 2 ед. • Строгальный станок - 1 ед. • Разрывная машина - 2 шт.

2	18.03.02 -Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Бакалавриат	Помещение№10 длясамостоятельной работы – аудитория для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской,научно-исследовательскойработыстудентови аспирантов <ul style="list-style-type: none"> • Комплектмебелидляучебного процесса магистратуры - 8 комплектов. • Досканастенная3-хэлементнаяДН- 32М магнитная.
3	18.03.02 -Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Бакалавриат	Учебнаяаудитория№126 для проведениялабораторных,практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерныйкласс <ul style="list-style-type: none"> • Комплектмебелидляучебного процесса - 7 шт. • Переносноемультимедийное оборудование: 1.Проектор ViewSonic PJD 5232, 2.ЭкраннаштативеDigisKontur-C
		DSKS-1101. 3. NotebookLENOVO Лабораторно-испытательное оборудование: 4. Металлографическиймикроскоп OptikaXDS-3MET 5. РазрывнаямашинаIP202166P-5/500 6. БлокуправленияПУ-7УХЛ4.2.
4	18.03.02 -Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Бакалавриат	Учебная аудитория № 124 для проведениязанятийлекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущегоконтроля,промежуточнойи итоговой аттестации <ul style="list-style-type: none"> • Мебельдляучебногопроцесса-15 комплект. • Переносноемультимедийное оборудование:проекторViewSonic PJD 5232, экран на штативе DigisKontur-C DSKS-1101. Доска3-хэлементнаямел/маркер
5	18.03.02 -Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Бакалавриат	Помещение№122 дляхранения и профилактического обслуживания учебного оборудования <ul style="list-style-type: none"> • КомплектмебелиУВП-3комплекта, • ЗПКCorei7-2600, • МФУLaserJetProMFP Методическоеобеспечениедисциплин
6	18.03.02 -Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Бакалавриат	Учебная аудитория № 227А для проведениялабораторных,практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерныйкласс Мебельпреподавателей-3компл. <ul style="list-style-type: none"> • УстановкаИКМ-010дляиспытания композиционных материалов • ПринтерHPLaserJet1018 • ПанельграфическаяOVENIP320 КомпьютерыPENTIUM2.53/2.8/3.2с доступом в сеть Интернет- 4 шт.
7	18.03.02 -Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии. Бакалавриат	Учебная аудитория № 125 для проведениязанятийлекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущегоконтроля,промежуточнойи итоговой аттестации Комплектымебелидляучебного процесса –25шт.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Материаловедение

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;	ИД1 _{опк-1} – Способен использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;
			ИД2 _{опк-1} – Применяет механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{опк-1} – Способен использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;	Знает: механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире
	Умеет: изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
	Владеет: механизмами химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ИД2 _{опк-1} – Применяет механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;	Знает: механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;
	Умеет: использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;
	Владеет: изучением механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

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-7	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	ОПК-7	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	ОПК-7	Тест	№ 11-19	Компьютерное тестирование
			Собеседование (зачет), защита лабораторных работ	№75-86	Проверка преподавателем
			Кейс-задача	№38-42	Проверка преподавателем

4.	Промышленные стали	ОПК-7	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	ОПК-7	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

3.1.1 ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

№ 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	<p>Закалка, при которой деталь до 300—400°С охлаждают в воде, а затем переносят в масло называется</p> <p>а) закалка в одном охладителе б) закалка в двух средах в) изотермическая закалка г) ступенчатая закалка</p>
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 г) меди с оловом.</p>
19	<p>Сплав меди с цинком называется ...</p> <p>А) бронзой. Б) латунию. В) дюралюминием. Г) баббитом.</p>

20	<p>Сталь, в состав которой вводят специальные элементы для придания ей требуемых свойств, называется ...</p> <p>А) легированной. Б) углеродистой. В) кипящей. Г) высокоуглеродистой.</p>
21	<p>В маркировке легированных сталей буквой Г обозначают ...</p> <p>А) хром. Б) вольфрам. В) молибден. Г) марганец</p>
22	<p>В маркировке легированных сталей буквой Ф обозначают ...</p> <p>А) фосфор. Б) фтор. В) ванадий. Г) вольфрам.</p>
23	<p>Стали для изготовления деталей подшипников (колец, шариков, роликов) маркируют</p> <p>а) ШХ4, ШХ15, б) 09Х14Н, 09Х14Н7; в) 15Х11МФ, 15Х12ВНМФ г) 30, 45, 50.</p>
24	<p>Укажите марку автоматной стали...</p> <p>а) А20 б) АК12 в) КА20 г) КАГ20</p>
25	<p>Марка инструментальной стали – это ...</p> <p>а) 20 б) АС40 в) У8А г) БСтЗкп.</p>
26	<p>Для изготовления деталей и частей котлов, сосудов и арматуры, работающих под давлением при комнатной, повышенной и пониженной температурах, целесообразно использовать</p> <p>а) 12К б) ШХ15 в) сталь 60 г) Ст 6</p>
27	<p>Для повышения прочности и износостойкости в состав резин вводят...</p> <p>а) стабилизаторы б) пластификаторы в) наполнители; г) регенерат.</p>
28	<p>Укажите группу проводниковых материалов высокой проводимости...</p> <p>а) медь, алюминий и их сплавы; б) олово, ртуть, свинец; в) манганин, константан, нихром; г) ниобий, ванадий, технеций.</p>
29	<p>Самым электропроводным металлом является...</p> <p>а) серебро; б) вольфрам; в) железо; г) свинец.</p>

3.2 Кейс-задания

3.2.1. ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

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 Задание: Ликвация углерода или глубина закаленного слоя выявляются... 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 Задание: Ликвация серы выявляется ... 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 Задание: Усталостный излом характеризуется... 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 Задание: Группа механических свойств - это... 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 _____ 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. Задание: Образование эвтектики по реакции: $LC \rightarrow A_E + Ц$. происходит при температуре _____ °С_ 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 Задание: При температуре _____ происходит эвтектоидное превращение аустенита состава точки «S» в перлит (механическая смесь феррита состава точки «P» и цементита) по реакции: $As \rightarrow Фр + Ц_{II}$. Ответ 727 (Вставить цифры)</p>
38	<p>Ситуация. Предприятие проводит исследование чугунов. Необходимо определить вид чугуна по равновесной структуре Задание: Эвтектические чугуны содержат _____ % углерода Ответ 4,3 (Вставить цифры)</p>
39	<p>Ситуация. Предприятие проводит исследование чугунов. Необходимо определить вид чугуна по равновесной структуре Задание: Заэвтектические чугуны содержат углерода более _____% углерода Ответ 4,3 (Вставить цифры)</p>
40	<p>Ситуация. Необходимо подобрать материал для деталей машин, требующих повышенных механических свойств, большого сопротивления износу, коррозии, окислению, Задание: Определить какой материал применяют: а) легированный чугун б) серый чугун в) белый чугун г) ковкий чугун</p>
41	<p>Углеродистая качественная сталь 30 содержит углерода: а) 0,3; б) 0,33; в) 0,03;</p>

	г) 0,003.
42	Инструментальная сталь У8 содержит ___ углерода Ответ: 0,8
43	Ситуация. Легированные стали широко применяют в сельскохозяйственном машиностроении. Задание: В качестве легирующих элементов чаще используют недорогие и недефицитные элементы: а) марганец; б) кремний; в) хром; г) алюминий
44	Высококачественные стали содержат меньше вредных примесей и обозначаются буквой ___ помещенной в конце марки Ответ: А
45	Расшифровать марку стали 18Х2Н4А а) 0,18 %С, 2 % Сг. 4 % Ni высококачественная б) 0.18 %С, 20 % Сг. 4 % Ni, 1 % А в) 0.18 %С, 20 % Сг. 40 % Ni, 1 % А г) 0.18 %С, 20 % Сг. 40 % Ni, 1.5 %А
46	Латуни однофазные: а) Л 90 б) Д15 в) АЛ6 г) ЛАЖ-6
47	Латунь - это сплав а) меди с алюминием б) меди с оловом в) меди с цинком г) алюминия с оловом
48	Расшифровать следующую марку: БрОЦ4-3 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 г) Сплав содержащий 40 % О, 30 % Ц, 30% Cu

3.3 Защита лабораторных работ (пример)

3.3.1 ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

№ 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 основным характеристикам кубической, гексагональной и гранецентрированной 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°С на диаграмме «железо-цементит»?
63	Какие превращения происходят при температуре 727°С 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	Легируемые 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	Терморектопласты
99	Резиновые материалы
100	Неорганические материалы

3.4 Вопросы к собеседованию (зачет)

3.4.1 ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;

№ задания	Формулировка вопроса
101	Каковы основные характеристикам 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 доэвтектоидные 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 %.

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценки	Критерии оценки	Шкала оценки	
				Академическая оценка (зачтено/не зачтено)	Уровень освоения компетенции
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;					
Знать; механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;	Тест	Знание принципов выбора основных и вспомогательных материалов	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Знание принципов выбора основных и вспомогательных материалов	Обучающийся полностью раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности	отлично	освоена (повышенный)
			Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает в ответе некоторые неточности	хорошо	освоена (повышенный)
			Обучающийся неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала, но показал общее понимание вопроса, недостаточно правильные формулировки базовых понятий	удовлетворительно	освоена (базовый)
			Обучающийся не раскрыл содержание материала, допускает грубые ошибки в	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)

			формулировках основных понятий дисциплины		
Уметь :использоватьмеханизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Защита по лабораторной работе	Умение применять методы выбора основных и вспомогательных материалов	Защита по лабораторной работе соответствует теме	зачтено	освоена (повышенный)
			Защита по лабораторной работе не соответствует теме	не зачтено	не освоено (недостаточный)
Владеть: изучениеммеханизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов;	Кейс-задача	Результат решения кейс-задачи	более 75% правильных ответов	отлично	освоена (повышенный)
			60-75% правильных ответов	хорошо	освоена (повышенный)
			50-60% правильных ответов	удовлетворительно	освоена (базовый)
			менее 50% правильных ответов	неудовлетворительно	не освоена (недостаточный)