

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

20 » 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (ОНЛАЙН-КУРСА)

Материаловедение

(наименование дисциплины)

Курск – 2020

Программа онлайн-курса составлена в соответствии с ФГОС ВО – специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений по ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»;

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01-Машиностроение по ОПОП ВО 15.03.01-Машиностроение, направленность «Оборудование и технология сварочного производства»;

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01-Машиностроение по ОПОП ВО 15.03.01-Машиностроение, направленность «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»;

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06-Мехатроника и робототехника по ОПОП ВО 15.03.06-Мехатроника и робототехника, направленность «Сервисная робототехника»;

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02-Землеустройство и кадастры по ОПОП ВО 21.03.02-Землеустройство и кадастры, направленность «Городской кадастр»;

ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Открытые горные работы»;

ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых»;

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03-Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов по ОПОП ВО 23.03.03-Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис»;

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 29.03.05-Конструирование изделий легкой промышленности по ОПОП ВО 29.03.05-Конструирование изделий легкой промышленности, направленность «Дизайн и индустрия моды»;

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01- Нанотехнологии и микросистемная техника по ОПОП ВО 28.03.01- Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность «Материалы микро- и нано системной техники»;

Разработчики программы:

д.т.н., профессор Куц В.В.

к.т.н., доцент Разумов М.С.

1 Цель и задачи онлайн-курса. Перечень планируемых результатов обучения по онлайн-курсу, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель онлайн-курса

Целью дисциплины является формирование знаний и навыков в области материаловедения. Знакомство с различными видами современных строительных материалов, их строением, свойствами, особенностями технологии производства, рациональными областями применения. Развитие представлений о возможностях современных материалов в плане разработки эффективных систем, разработки оригинальных дизайнерских проектов, рациональной технологии ведения различных работ. Защиты деталей, сооружений и конструкций от различного вида воздействий.

1.2 Задачи онлайн-курса

- освоение основных понятий, терминов в различных разделах материаловедения;
- освоение механических, физических, технологических свойств материалов, в том числе полимерных и композиционных;
- формирование навыков выбора конструкционного материала для конкретной детали (изделия) зная физическую сущность явлений, происходящих в материалах при воздействии различных факторов в процессе производства и эксплуатации;
- формирование базовых знаний по освоению теории и практики для различных способов обработки материалов, обеспечивающих эксплуатационную надежность и долговечность деталей машин, сооружений и конструкций;
- изучение арсенала оборудования и инструмента, используемого в современном производстве.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за онлайн-курсом)</i>	
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>
ФГОС ВО – специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений по ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»	
ОПК 1.1	Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности
ОПК 1.2	

	Выбирает для решения задач профессиональной деятельности фундаментальные законы, описывающие изучаемый процесс или явление
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01-Машиностроение по ОПОП ВО 15.03.01-Машиностроение, направленность «Оборудование и технология сварочного производства»;	
ОПК-1	Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-1	Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-18	Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01-Машиностроение по ОПОП ВО 15.03.01-Машиностроение, направленность «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»;	
ОПК-1	Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-1	Способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-18	Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06-Мехатроника и робототехника по ОПОП ВО 15.03.06-Мехатроника и робототехника, направленность «Сервисная робототехника»	
ОПК-1	Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК-4	Готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности

ПК-5	Способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02-Землеустройство и кадастры по ОПОП ВО 21.03.02-Землеустройство и кадастры, направленность «Городской кадастр»;	
ОК-7;	Способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2;	Способностью использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию
ОПК-3	Способностью использовать знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами
ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Открытые горные работы»;	
ОК-7	Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК-16	Готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых»;	
ОК-7	Готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ПК-16	Готовностью выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03-Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов по ОПОП ВО 23.03.03-Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис»;	
ОПК-3	Готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов
ПК-4	Способностью проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием

ПК-5	Владением основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации
ПК-10	Способностью выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости
ПК-41	Способностью использовать современные конструкционные материалы в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования
ПК-43	Владением знаниями нормативов выбора и расстановки технологического оборудования
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 29.03.05-Конструирование изделий легкой промышленности по ОПОП ВО 29.03.05-Конструирование изделий легкой промышленности, направленность «Дизайн и индустрия моды»	
ОПК-1.1	Выделяет из естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности
ОПК-1.2	Использует методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности
ОПК-1.3	Определяет пути совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования
ОПК-3.1	Обоснованно выбирает методы измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности
ОПК-3.2	Проводит измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности
ОПК-3.3	Применяет на практике порядок обработки результатов и представления аналитического отчета
ОПК-3.4	Составляет аналитический отчет по результатам обработки полученных данных
ОПК-8.1	Выбирает методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями

ОПК-8.2	Проводит исследования и стандартные испытания для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями
ОПК-8.3	Анализирует состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01- Нанотехнологии и микросистемная техника по ОПОП ВО 28.03.01- Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность «Материалы микро- и нано системной техники»	
ОПК-5	Способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
ПК-2	Готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-8	Готовностью использовать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники
ПК-15	Готовностью к участию в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники

Общая трудоемкость (объем) онлайн-курса составляет 5 зачетные единицы (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 2.1 - Объем онлайн-курса

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость онлайн-курса	180
в том числе:	
Лекции	108
Лабораторные занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	36

3Содержание онлайн-курса, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3.1 – Содержание онлайн-курса, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема)	Содержание	Объем, час.	Наличие видеоматериалов
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-	Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Металлы, особенности атомно-кристаллического строения. Строение металлов и сплавов, диффузионные	4	1 видеоролик (запись в студии)

	кристаллического строения металлов.	процессы в металле. Типы связей в твердых телах. Кристаллическое строение металлов. Типы кристаллических решеток металлов.		
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	Полиморфизм. Анизотропия свойств металлов. Строение реальных кристаллов. Дефекты кристаллического строения. Виды дефектов, их классификация.	4	1 видеоролик (запись в студии)
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	Особенности жидкого состояния металлов. Энергетические условия и механизм процесса кристаллизации. Закономерности образования и роста кристаллов. Зависимость скорости кристаллизации от степени переохлаждения расплава. Аморфные металлы (металлические стекла).	5	
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	Влияние скорости охлаждения при кристаллизации на величину зерна в затвердевшем металле. Роль примесей. Сущность процесса модифицирования. Строение слитка. Превращения в твердом состоянии. Аллотропия (полиморфизм). Полиморфные превращения в железе.	5	1 видеоролик (выездная видеосъемка) 2 видеоролика (запись в аудитории)
5	Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	Понятия о системе, компоненте, фазе. Механические смеси. Химические соединения в сплавах. Твердые растворы и их разновидности. Диаграммы состояния и их практическое значение. Правило фаз. Методы построения диаграмм состояния. Диаграммы состояния двойных сплавов, образующих механические смеси из чистых компонентов. Эвтектическое превращение. Правило отрезков. Диаграммы состояния двойных сплавов для случаев полной взаимной растворимости и ограниченной растворимости компонентов в твердом состоянии. Перитектическое превращение. Неравновесная кристаллизация. Ликвация в сплавах и ее разновидности. Диаграммы состояния сплавов, образующих химические соединения, и сплавов, испытывающих полиморфные превращения. Определение с помощью диаграмм состояния температур плавления и затвердевания сплавов, химического состава фаз, относительного количества фаз и структурных составляющих. Связь между характером диаграмм состояния и свойствами сплавов (закон Курнакова).	5	1 видеоролик (запись в библиотеке)

6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	Упругая и пластическая деформации. Дислокационный механизм пластической деформации металлов. Влияние пластической деформации на строение металла. Изменение механических и физических свойств металла в результате пластической деформации. Понятие конструкционной прочности материалов. Характеристики, определяющие конструкционную прочность - прочность, надежность и долговечность.	3	1 видеоролик (запись в библиотеке) 1 видеоролик (выездная видеосъемка)
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	Основные критерии оценки прочности, надежности и долговечности материалов. Пути повышения конструкционной прочности металлических изделий. Явление наклепа. Изменение структуры и физико-механических свойств наклепанного металла при нагреве. Явления возврата и рекристаллизации. Порог рекристаллизации и влияние на него различных факторов. Холодная и горячая пластическая деформация металлов.	5	1 видеоролик (запись в студии)
8	Железо-углеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	Свойства железа, углерода и цемента. Основные фазы, присутствующие в железоуглеродистых сплавах в равновесном состоянии. Аустенит, феррит, цементит, графит. Диаграмма состояния железо – цементит. Превращения в железоуглеродистых сплавах различного состава при медленном охлаждении. Структурные составляющие в железоуглеродистых сплавах. Классификация железоуглеродистых сплавов. Техническое железо. Сталь. Белый чугун. Углеродистые стали. Возможные примеси в сталях и их влияние на свойства. Зависимость свойств сталей от содержания углерода. Классификация и маркировка углеродистых сталей по ГОСТ. Углеродистые стали обыкновенного качества и качественные. Автоматные стали.	5	1 видеоролик (запись в студии)
9	Стали. Классификация и маркировка сталей	Требования к конструкционным сталям. Преимущества легированной конструкционной стали перед нелегированной. Роль легирующих элементов. Отпускная хрупкость конструкционных сталей и способы ее предотвращения. Свариваемость стали. Строительные стали. Цементуемые, улучшаемые и высокопрочные конструкционные стали; их назначение, свойства, составы, режимы термической обработки. Примеры конструкционных	3	1 видеоролик (запись в студии)

		сталей каждого типа. Пружинные стали; шарикоподшипниковые стали; их свойства, режимы термической обработки. Выбор марки конструкционной стали в зависимости от назначения изделий, их размеров и условий нагружения.		
10	Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	Чугуны. Условия образования метастабильной системы (железо цементит) и стабильной системы (железо - графит). Влияние скорости охлаждения и примесей на процесс графитизации. Классификация чугунов по форме графита и строению металлической основы. Серые чугуны. Модифицирование чугунов. Высокопрочный чугун, его структура и свойства. Ковкий чугун, его структура и условия получения. Маркировка чугунов по ГОСТ. Применение углеродистых сталей и чугунов в машино- и приборостроении.	5	1 видеоролик (запись в студии)
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	Сущность, назначение и основные виды термической обработки стали. Превращения в стали при нагреве. Образование аустенита. Рост аустенитного зерна. Влияние величины зерна на свойства стали. Превращения в стали при охлаждении. Кинетика превращения переохлажденного аустенита. Диаграмма изотермического превращения аустенита (С-образная диаграмма). Структура и свойства продуктов превращения аустенита: перлита, сорбита, троостита, бейнита. Мартенситное превращение аустенита и его особенности. Критическая скорость закалки. Структура и свойства мартенсита. Остаточный аустенит, причины его сохранения при закалке. Превращения в закаленной стали при отпуске. Изменение структуры и свойств закаленной стали в процессе отпуска. Отличие структур, образуемых в результате отпуска закаленной стали, от аналогичных структур, образуемых при закалке. Термомеханическая обработка стали и ее разновидности. Структурные изменения, совершающиеся в стали при термомеханической обработке.	3	1 видеоролик (запись в студии)
12	Основы теории термической обработки стали. Технологиче-	Основные виды термической обработки стали - отжиг, нормализация, закалка, отпуск. Отжиг стали. Полный и неполный отжиг. Изотермический отжиг. Диффузионный отжиг (гомогенизация).	5	1 видеоролик (запись в студии)

	ские особенности и возможности отжига и нормализации.	Отжиг на зернистый перлит (сфероидизация). Рекристаллизационный отжиг. Нормализация. Структура и свойства стали после отжига и нормализации.		
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	Закалка стали. Выбор температуры нагрева. Условия нагрева изделий при термической обработке. Охлаждающие среды при закалке. Прокаливаемость и ее влияние на свойства закаленной стали. Факторы, влияющие на прокаливаемость. Дефекты закаленной стали и меры их предупреждения. Виды закалки (обычная, прерывистая, ступенчатая, изотермическая) и их особенности. Методы поверхностной закалки: закалка с индукционным и газопламенным нагревом и с использованием высококонцентрированных источников энергии (закалка с лазерным и электронно-лучевым нагревом). Отпуск закаленной стали. Виды отпуска: низкий, средний, высокий. Структура и свойства стали после различных видов отпуска. Примеры применения упрочняющей термической обработки стальных изделий в различных отраслях машиностроения.		1 видеоролик (запись в студии)
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	Физические основы химико-термической обработки. Цементация, ее назначение и способы осуществления. Структура стали после цементации. Термическая обработка цементованных изделий. Азотирование, его назначение и способы осуществления. Стали для азотирования. Цианирование стали, его назначение и способы осуществления. Борирование и диффузионное насыщение стали металлами. Современные методы получения твердых износостойких покрытий. Химическое осаждение покрытий из газовой фазы. Плазменное и вакуумное ионно-плазменное нанесение покрытий	4	1 видеоролик (запись в студии)
15	Методы упрочнения металла.	Факторы, определяющие работоспособность изделий различного назначения. Виды повреждений изделий в зависимости от условий их эксплуатации. Эксплуатационные, технологические и экономические требования к промышленным материалам. Выбор материалов и методов упрочнения изделий в зависимости от основных видов отказов при эксплуатации. Сравнительный	4	1 видеоролик (запись в студии)

		анализ экономической эффективности материалов и технологий изготовления изделий из них.		
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	Цели легирования стали. Наиболее распространенные легирующие элементы. Влияние легирующих элементов на полиморфные превращения в железе и свойства феррита. Взаимодействие легирующих элементов с углеродом. Влияние легирующих элементов на превращение переохлажденного аустенита и прокаливаемость стали, на мартенситное превращение и количество остаточного аустенита, на склонность стали к росту зерна и процессы отпуска закаленной стали. Технологические особенности термической обработки легированной стали. Классификация легированных сталей по структуре, составу, назначению. Маркировка легированных сталей по ГОСТ.	4	1 видеоролик (запись в студии)
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	Требования к конструкционным сталям. Преимущества легированной конструкционной стали перед нелегированной. Роль легирующих элементов. Отпускная хрупкость конструкционных сталей и способы ее предотвращения. Свариваемость стали. Строительные стали. Цементуемые, улучшаемые и высокопрочные конструкционные стали; их назначение, свойства, составы, режимы термической обработки. Примеры конструкционных сталей каждого типа. Пружинные стали; шарикоподшипниковые стали; их свойства, режимы термической обработки. Выбор марки конструкционной стали в зависимости от назначения изделий, их размеров и условий нагружения.	4	1 видеоролик (запись в студии)
18	Инструментальные стали	Классификация инструментальных сталей по назначению. Стали для режущего и измерительного инструмента, их термическая обработка. Назначение отдельных легирующих элементов. Быстрорежущие стали, их состав, структура и свойства. Природа их красностойкости. Термическая обработка быстрорежущих сталей. Стали для штампов холодной и горячей штамповки. Требования, предъявляемые к ним, и режимы термической обработки. Назначение легирующих элементов. Выбор сталей для штампов различного назначения,	4	1 видеоролик (запись в студии)

		размеров и условий работы. Литые и металлокерамические твердые сплавы, их свойства, назначение и способы изготовления. Наиболее распространенные марки литых и металлокерамических твердых сплавов. Сверхтвердая режущая керамика.		
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	Окалиностойкие и жаропрочные стали и сплавы. Особенности поведения материалов при повышенных температурах. Окалиностойкость и ее природа. Примеры окалиностойких сталей. Характеристики жаропрочности (пределы ползучести и длительной прочности). Классификация, состав, термическая обработка и температурные пределы применения жаропрочных сталей и сплавов. Нержавеющие стали и их классификация. Природа коррозионной стойкости нержавеющей сталей, области их применения, термическая обработка. Примеры марок сталей каждого класса. Межкристаллитная коррозия нержавеющей сталей и способы ее предотвращения. Износостойкие стали, их состав, термическая обработка, свойства и области применения. Природа повышенной износостойкости.	4	1 видеоролик (запись в студии)
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	Свойства титана. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства титана. Классификация титановых сплавов, их важнейшие преимущества, маркировка, способы термической обработки, области применения. Коррозионная стойкость титана. Свойства и применение алюминия. Основы теории термической обработки алюминиевых сплавов. Связь между диаграммами состояния алюминиевых сплавов и их технологическими свойствами. Литейные и деформируемые сплавы. Сплавы, упрочняемые и не упрочняемые термической обработкой. Дуралюмин и другие деформируемые алюминиевые сплавы, упрочняемые термической обработкой. Их состав, термическая обработка, области применения, маркировка. Наиболее распространенные марки деформируемых алюминиевых сплавов, упрочняемых термической обработкой. Силумин и другие литейные алюминиевые сплавы: требования к ним. Повышение свойств литейных алюминиевых сплавов путем модифицирования. Жаропрочные алюминиевые	4	1 видеоролик (запись в студии)

		сплавы. Спеченные алюминиевые сплавы (САС, САП). Применение алюминиевых сплавов в машино- и приборостроении. Важнейшие сплавы на основе магния, их маркировка, состав, свойства и области применения. Свойства и применение технической меди. Сплавы на основе меди. Латунни; изменение их структуры и механических свойств в зависимости от содержания цинка. Классификация латуней по составу, структуре и технологическим свойствам. Маркировка латуней. Свойства и применение латуней различных марок. Влияние содержания олова на структуру и свойства оловянных бронз. Классификация бронз по технологическим свойствам. Состав, свойства и области применения оловянных и безоловянных (алюминиевых, бериллиевых) бронз. Маркировка обрабатываемых давлением и литейных бронз.		
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	Виды композиционных материалов, их классификация, строение и свойства, преимущества и недостатки. Композиционные материалы с металлической матрицей. Порошковые материалы, их свойства, преимущества и недостатки, способы получения. Конструкционные, инструментальные и специальные порошковые материалы, области их применения. Пластмассы – материалы на основе полимеров. Полимеры: основные понятия; особенности высокомолекулярного строения полимеров. Форма (структура) макромолекул – линейная, лестничная, сетчатая (замкнутая пространственная). Физические состояния полимеров – стеклообразное, высокоэластичное, вязкотекучее.	4	1 видеоролик (запись в студии)
22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	Свойство железоуглеродистых сплавов испытывать фазовые превращения при кристаллизации и повторном нагревании - охлаждении, изменять структуру и свойства под влиянием термомеханических и химических воздействий и примесей-модификаторов широко используется в металлургии для получения металлов с заданными свойствами.	4	1 видеоролик (запись в студии)
23	Наноматериалы	Нанопорошки. Объемные наноструктурные материалы. Аморфные тела. Нанокристаллические материалы. Применение в медицине. Создание конкурентоспособных	4	1 видеоролик (запись в студии)

		ионно-плазменного кластерного оборудования, средств нанотехнологического контроля и процессов двойного применения. Рынок сбыта, конкуренция, маркетинг. Основные направления развития нанотехнологий. Перспективы использования нанотехнологий и наноматериалов. Ключевые проблемы развития нанотехнологий. Практический опыт наноструктурного изменения свойств материалов при ионно-лучевой обработке, как базового метода создания кластерного оборудования. Изменение структурно-химических свойств материалов. Влияние ионно-лучевой обработки на металлы.		
24	Основные неметаллические материалы, их свойства	Термомеханические кривые. Природа высокой эластичности. Механические свойства полимеров. Типичные диаграммы растяжения термопластичных и термореактивных полимеров в стеклообразном состоянии. Влияние температуры и скорости нагружения на прочность полимеров. Долговечность полимеров. Старение полимеров, пути его сдерживания. Пластмассы; их состав, роль различных компонентов. Классификация пластмасс. Особенности строения и свойств термо- и реактопластов. Полимерные армированные материалы. Синтетические клеи и герметики.	4	1 видеоролик (запись в студии)
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	Резина как полимерный материал. Состав резины, назначение различных компонентов. Влияние серы на структуру и свойства резины. Принципиальные особенности технологии переработки пластмасс в изделия. Применение пластмасс в различных отраслях промышленности. Неорганические стекла как полимерные материалы. Строения и свойства неорганических стекол, пут их упрочнения.	4	1 видеоролик (запись в студии)

3.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

3.2.1 Лабораторные работы

Таблица 3.2 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Кристаллизация материалов	3
2	Термическая обработка углеродистых сталей	3
3	Микроанализ серых ковких и высокопрочных чугунов	3
4	Микроанализ термически обработанных сталей	3

5	Испытание металлов на твёрдость по Виккерсу	3
6	Испытание металлов на твёрдость по Бринеллю	3
7.	Испытание металлов на твёрдость по Роквеллу	3
8.	Испытание металлов на твёрдость прибором МЕТ-УДА	3
9	Определение вязкости металлов	3
10	Определение прочности материалов	3
11	Испытание материалов на твердость по Шору	3
12	Микроанализ цветных материалов	3
Итого		36

3.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 3.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) онлайн-курса	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	4
1.	Конструкционные стали.	9
2.	Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	9
3.	Композиционные материалы.	9
4.	Резиновые материалы.	9

4 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 4.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ФГОС ВО – специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений по ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»			
ОПК 1.1	Знать: Выявление и классификацию физических и химических процессов, проте-	Знать: Методы оценки существующих методов выявления и классифика-	Знать: Подходы к разработке новых решений выявление и

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	<p>кающие на объекте профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): - основными понятиями в области Выявления и классификации физических и химических процессов, протекающие на объекте профессиональной деятельности.</p>	<p>цию физических и химических процессов, протекающие на объекте профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Применять на практике методы оценки существующих методов выявления и классификацию физических и химических процессов, протекающие на объекте профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): - понятийным аппаратом в области методов выявления и классификацию физических и химических процессов, протекающие на объекте профессиональной деятельности.</p>	<p>классификацию физических и химических процессов, протекающие на объекте профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: Разрабатывать новые решения выявления и классификации физических и химических процессов, протекающие на объекте профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Разрабатывать новые решения выявления и классификации физических и химических процессов, протекающие на объекте профессиональной деятельности.</p>
ОПК 1.2	<p>Знать: Пути выбора для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающие изучаемый процесс или явление;</p> <p>Уметь: Сделать выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающие изучаемый процесс или явление;</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Выбором для решения задач профессиональной деятельности фундаменталь-</p>	<p>Знать: Классификацию путей выбора для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающие изучаемый процесс или явление;</p> <p>Уметь: Классифицировать выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающие изучаемый процесс или явление;</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Классификацией выбора для решения задач</p>	<p>Знать: Классификацию и способ определения оптимальных путей выбора для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающие изучаемый процесс или явление;</p> <p>Уметь: Классифицировать и сделать оптимальный выбор для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающие изучаемый</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	ных законов, описывающие изучаемый процесс или явление;	профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающие изучаемый процесс или явление;	процесс или явление; Владеть(или Иметь опыт деятельности): Классификацией и методами выбора оптимальных решений для решения задач профессиональной деятельности фундаментальных законов, описывающие изучаемый процесс или явление;
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01-Машиностроение по ОПОП ВО 15.03.01-Машиностроение, направленность «Оборудование и технология сварочного производства»;			
ОПК-1	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,	Знать: законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Уметь: использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического	Знать: классификацию законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Уметь: использовать классификацию законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования Владеть(или Иметь опыт деятельности):

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	теоретического и экспериментального исследования	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Умением использовать классификацию законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-1	<p>Знать: методы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Уметь: найти подход к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности):</p> <p>Подходом к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p>	<p>Знать: прогрессивные методы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Уметь: применять прогрессивные методы к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности):</p> <p>Прогрессивного и систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p>	<p>Знать: прогрессивные методы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки и определить оптимальные.</p> <p>Уметь: применять прогрессивные методы к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки и выявлять оптимальные.</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности):</p> <p>Определения наиболее рациональных подходов прогрессивного и систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			соответствующему профилю подготовки.
ПК-18	<p>Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p> <p>Уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>	<p>Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Методы анализа полученных данных.</p> <p>Уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий и анализировать полученные данные</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий и анализировать полученные данные.</p>	<p>Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Методы анализа полученных данных и предложения по изменению состава или структуры с целью повышения качества материалов.</p> <p>Уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий и анализировать полученные данные с целью предложения по изменению состава или структуры с целью повышения качества материалов.</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
			используемых материалов и готовых изделий и анализировать полученные данные с целью предложения по изменению состава или структуры с целью повышения качества материалов.
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01-Машиностроение по ОПОП ВО 15.03.01-Машиностроение, направленность «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»;			
ОПК-1	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать: законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь: использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением использовать законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать: классификацию законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Уметь: использовать классификацию законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением использовать классификацию законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ПК-1	<p>Знать: методы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Уметь: найти подход к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности):</p> <p>Подходом к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p>	<p>Знать: прогрессивные методы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Уметь: применять прогрессивные методы к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности):</p> <p>Прогрессивного и систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p>	<p>Знать: прогрессивные методы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки и определить оптимальные.</p> <p>Уметь: применять прогрессивные методы к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки и выявлять оптимальные.</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности):</p> <p>Определения наиболее рациональных подходов прогрессивного и систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-18	<p>Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p> <p>Уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</p>	<p>Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Методы анализа полученных данных.</p> <p>Уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий и анализировать полученные данные</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий и анализировать полученные данные.</p>	<p>Знать: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. Методы анализа полученных данных и предложения по изменению состава или структуры с целью повышения качества материалов.</p> <p>Уметь: применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий и анализировать полученные данные с целью предложения по изменению состава или структуры с целью повышения качества материалов.</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых из-</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			делий и анализировать полученные данные с целью предложения по изменению состава или структуры с целью повышения качества материалов.
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06-Мехатроника и робототехника по ОПОП ВО 15.03.06-Мехатроника и робототехника, направленность «Сервисная робототехника»			
ОПК-1	<p>Знать: Адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>Уметь: Представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>	<p>Знать: Оценки адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>Уметь: Представлять оценку адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Способностью представлять адекватную оценку современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p>	<p>Знать: Критические подходы и давать адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>Уметь: Критически представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Способностью критично представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			методов естественных наук и математики.
ОПК-4	<p>Знать: Методы способные обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать: Классификацию методов способных обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: классифицировать методы позволяющие собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Готовностью классифицировать методы позволяющие собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: Критерии выбора методов способных обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: Выбирать оптимальные пути способные собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть(или Иметь опыт деятельности): Готовностью выбора оптимального пути собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования,</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности
ПК-5	<p>Знать: Анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p> <p>Уметь: Осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p>	<p>Знать: Классификацию анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p> <p>Уметь: Осуществлять классификацию анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Способностью осуществлять классификацию анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p>	<p>Знать: Выбор оптимального пути анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p> <p>Уметь: Выбирать оптимальный путь анализа научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): Способностью определить рациональный способ осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02-Землеустройство и кадастры по ОПОП ВО 21.03.02-Землеустройство и кадастры, направленность «Городской кадастр»;			
ОК-7	Знать: основные способы к самоорганизации и самообразованию; Уметь: применять основные способы к самоорганизации и самообразованию Владеть: основными способами к самоорганизации и самообразованию	Знать: способы к самоорганизации и самообразованию; Уметь: применять способы к самоорганизации и самообразованию Владеть: способами к самоорганизации и самообразованию	Знать: классификацию способов к самоорганизации и самообразованию; Уметь: применять классификацию способов к самоорганизации и самообразованию Владеть: классификацией способов к самоорганизации и самообразованию
ОПК-2	Знать: основные способы использования знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами; Уметь: применять основные способы использования знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами; Владеть: основными способами использования знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами;	Знать: способы использования знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами; Уметь: применять способы использования знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами; Владеть: способами использования знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами;	Знать: классификацию способов использования знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами; Уметь: применять классификацию способов использования знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами; Владеть: основными способами использования знания современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами;
ОПК-3	Знать: основные способы использования знания о земельных ресурсах для	Знать: основные способы использования	Знать: основные способы использования

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	<p>организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию</p> <p>Уметь: применять основные способы использования знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию</p> <p>Владеть: основными способами использования знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию</p>	<p>знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию</p> <p>Уметь: применять основные способы использования знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию</p> <p>Владеть: основными способами использования знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию</p>	<p>ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию</p> <p>Уметь: применять основные способы использования знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию</p> <p>Владеть: основными способами использования знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию</p>
ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Открытые горные работы»;			
ОК-7	<p>Знать: Способы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p> <p>Уметь: Применять способы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p> <p>Владеть: Основными способами саморазвития, са-</p>	<p>Знать: Классификацию способов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p> <p>Уметь: Применять классификацию способов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p>	<p>Знать: Критерии выбора способов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p> <p>Уметь: Применять критерии выбора способов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	мореализации, использования творческого потенциала.	Владеть: Классификацией способов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	Владеть: Способами выбора рациональных методов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.
ПК-16	<p>Знать: Способы выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p> <p>Уметь: Применять способы выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p> <p>Владеть: Способами выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p>	<p>Знать: Различные методы выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p> <p>Уметь: Применять различные методы позволяющие выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p> <p>Владеть: Различными методами выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p>	<p>Знать: Критерии выбора выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p> <p>Уметь: Применять критерии выбора способов выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p> <p>Владеть: Способами выбора рациональных методов выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.</p>
ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых»;			
ОК-7	<p>Знать: Способы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p> <p>Уметь: Применять способы саморазвития, само-</p>	<p>Знать: Классификацию способов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p> <p>Уметь: Применять классификацию способов</p>	<p>Знать: Критерии выбора способов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.</p> <p>Уметь: Применять критерии выбора</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо))	Высокий уровень («отлично»)
	реализации, использования творческого потенциала. Владеть: Основными способами саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала. Владеть: Классификацией способов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.	способов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала. Владеть: Способами выбора рациональных методов саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала.
ПК-16	Знать: Способы выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. Уметь: Применять способы выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. Владеть: Способами выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.	Знать: Различные методы выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. Уметь: Применять различные методы позволяющие выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. Владеть: Различными методами выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.	Знать: Критерии выбора выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. Уметь: Применять критерии выбора способов выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты. Владеть: Способами выбора рациональных методов выполнять экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты.
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03-Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов по ОПОП ВО 23.03.03-Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис»			

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-3	<p>Знать: основные способы проведения технико-экономического анализа, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Уметь: применять основные способы проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Владеть: основными способами проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p>	<p>Знать: способы проведения технико-экономического анализа, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Уметь: применять способы проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Владеть: способами проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p>	<p>Знать: классификацию способов проведения технико-экономического анализа, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Уметь: применять классификацию способов проведения технико-экономического анализа, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Владеть: классификацию способов проведения технико-экономического анализа, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
		скими данными, материалами, оборудованием;	сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;
ПК-4	<p>Знать: основы методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p> <p>Уметь: применять основы методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств,</p>	<p>Знать: методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p> <p>Уметь: применять методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элемен-</p>	<p>Знать: классификацию методик разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p> <p>Уметь: применять классификацию методик разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной экс-</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	<p>систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p> <p>Владеть: основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p>	<p>тов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p> <p>Владеть: методиками разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p>	<p>плутацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p> <p>Владеть: классификацией методик разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
ПК-5	<p>Знать: основные способы выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости;</p> <p>Уметь: применять основные способы выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости;</p> <p>Владеть: основными способами выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости</p>	<p>Знать: способы выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости;</p> <p>Уметь: применять способы выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости;</p> <p>Владеть: способами выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости</p>	<p>Знать: классификацию способов выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости;</p> <p>Уметь: применять классификацию способов выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной эксплуатации и стоимости;</p> <p>Владеть: классификацией способов выбирать материалы для применения при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной, эффективной</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			эксплуатации и стоимости
ПК-10	<p>Знать: основные способы использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;</p> <p>Уметь: применять основные способы использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;</p> <p>Владеть: основными способами использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;</p>	<p>Знать: способы использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;</p> <p>Уметь: применять способы использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;</p> <p>Владеть: способами использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;</p>	<p>Знать: классификацию способов использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;</p> <p>Уметь: применять классификацию способов использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;</p> <p>Владеть: классификацией способов использовать в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо))	Высокий уровень («отлично»)
			средств диагностики;
ПК-41	<p>Знать: основные способы к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования</p> <p>Уметь: применять основные способы к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования;</p> <p>Владеть: основными способами к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования;</p>	<p>Знать: способы к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования</p> <p>Уметь: применять способы к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования;</p> <p>Владеть: способами к проведению инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования;</p>	<p>Знать: классификацию способов проведения инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования</p> <p>Уметь: применять классификацию способов проведения инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования;</p> <p>Владеть: классификацию способов проведения инструментального и визуального контроля за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования;</p>
ПК-43	<p>Знать: основные способы проведения технико-экономического анализа, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения,</p>	<p>Знать: способы проведения технико-экономического анализа, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения,</p>	<p>Знать: классификацию способов проведения технико-экономического анализа, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения,</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	<p>обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Уметь: применять основные способы проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Владеть: основными способами проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p>	<p>обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Уметь: применять способы проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Владеть: способами проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p>	<p>ния работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Уметь: применять классификацию способов проведения технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p> <p>Владеть: классификацию способов проведения технико-экономического анализа, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 29.03.05-Конструирование изделий легкой промышленности по ОПОП ВО 29.03.05-Конструирование изделий легкой промышленности, направленность «Дизайн и индустрия моды»			
ОПК-1.1	<p>Знать: Естественнонаучные и общеинженерные знания, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности</p> <p>Уметь: Выделять из естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности</p> <p>Владеть: Способностью выделять из естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности.</p>	<p>Знать: Классификацию естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности</p> <p>Уметь: Классифицировать естественнонаучные и общеинженерные знания, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности</p> <p>Владеть: Способностью классифицировать из естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности.</p>	<p>Знать: Критерии отбора естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности</p> <p>Уметь: Выделять наиболее перспективные из естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности.</p> <p>Владеть: Способностью выделять наиболее перспективные из естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования, требуемые в проектировании и производстве изделий легкой промышленности</p>
ОПК-1.2	<p>Знать: Методы математического анализа и моделирования, используемые в</p>	<p>Знать: Классификацию методов математического анализа и моделирования, используемые</p>	<p>Знать: Критерии выбора методов математического анализа и моделирования,</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	<p>профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности</p> <p>Уметь: Использовать методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности</p> <p>Владеть:</p> <p>Владеть способностью использовать методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности.</p>	<p>в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности</p> <p>Уметь: Использовать классификацию методов математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности</p> <p>Владеть:</p> <p>Владеть способностью использовать классификацию методов математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности.</p>	<p>используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности</p> <p>Уметь: Использовать критериями методов математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности</p> <p>Владеть:</p> <p>Владеть способностью использовать выбирать и использовать наиболее эффективные методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности конструктора изделий легкой промышленности.</p>
ОПК-1.3	<p>Знать: Пути совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования.</p> <p>Уметь: Определять пути совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности на основе естественнонаучных и общеинженерных</p>	<p>Знать: Классификацию пути совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования.</p> <p>Уметь: классифицировать пути совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности</p>	<p>Знать: Наиболее прогрессивные методы совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности на основе естественнонаучных и общеинженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования.</p> <p>Уметь: Определять наиболее прогрессивные методы пути</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	<p>знаний, известных методов математического анализа и моделирования</p> <p>Владеть: Способностью определять пути совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности на основе естественнонаучных и инженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования.</p>	<p>на основе естественнонаучных и инженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования</p> <p>Владеть: Способностью классифицировать пути совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности на основе естественнонаучных и инженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования.</p>	<p>совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности на основе естественнонаучных и инженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования</p> <p>Владеть: Способностью определять наиболее прогрессивные методы пути совершенствования процессов проектирования и производства изделий легкой промышленности на основе естественнонаучных и инженерных знаний, известных методов математического анализа и моделирования.</p>
ОПК-3.1	<p>Знать: Методы измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p> <p>Уметь: Обоснованно выбирает методы измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p> <p>Владеть: Способностью обоснованно выбирать методы измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p>	<p>Знать: Классификацию методов измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p> <p>Уметь: Классифицировать и обоснованно выбирать методы измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p> <p>Владеть: Способностью классифицировать и обоснованно выбирать методы измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p>	<p>Знать: Критерии выбора методов измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p> <p>Уметь: Обоснованно пользоваться критериями позволяющими выбирать методы измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p> <p>Владеть: Способностью применять критерии обоснованно</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
			выбирать методы измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.
ОПК-3.2	<p>Знать: Измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности</p> <p>Уметь: Проводить измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности</p> <p>Владеть: Способностью проводить измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p>	<p>Знать: Классификацию измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности</p> <p>Уметь: Проводить классификацию измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности</p> <p>Владеть: Способностью проводить классификацию измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p>	<p>Знать: Критерии измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности.</p> <p>Уметь: Проводить согласно выбранным критериям измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности</p> <p>Владеть: Способностью выбора измерения параметров материалов и изделий легкой промышленности исходя из заданных критериев.</p>
ОПК-3.3	<p>Знать: Порядок обработки результатов и представления аналитического отчета.</p> <p>Уметь: Применять на практике порядок обработки результатов и представления аналитического отчета</p> <p>Владеть: Способностью применять на практике порядок обработки результатов и представления аналитического отчета.</p>	<p>Знать: Различные способы обработки результатов и представления аналитического отчета.</p> <p>Уметь: Применять различные способы обработки результатов и представления аналитического отчета</p> <p>Владеть: Способностью применять на практике различные способы обработки результатов и представления аналитического отчета.</p>	<p>Знать: Критерии обеспечивающие улучшения эффективности способов обработки результатов и представления аналитического отчета.</p> <p>Уметь: Применять на практике критерии обеспечивающие улучшения эффективности способов обработки результатов и представления аналитического отчета</p> <p>Владеть: Способностью пользоваться критериями обеспечивающие улучшения эффективности</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
			способов применять на практике порядок обработки результатов и представления аналитического отчета.
ОПК-3.4	<p>Знать: Состав аналитического отчета по результатам обработки полученных данных.</p> <p>Уметь: Составлять аналитический отчет по результатам обработки полученных данных</p> <p>Владеть: Способом составлять аналитический отчет по результатам обработки полученных данных.</p>	<p>Знать: Способы аналитического отчета по результатам обработки полученных данных.</p> <p>Уметь: Составлять различными способами аналитический отчет по результатам обработки полученных данных</p> <p>Владеть: Различными способами составлять аналитический отчет по результатам обработки полученных данных.</p>	<p>Знать: Критерии обеспечивающие улучшения эффективности аналитического отчета по результатам обработки полученных данных.</p> <p>Уметь: Применять на практике критерии обеспечивающие улучшения эффективности составлять аналитический отчет по результатам обработки полученных данных</p> <p>Владеть: Способностью пользоваться критериями обеспечивающие улучшения эффективности составлять аналитический отчет по результатам обработки полученных данных.</p>
ОПК-8.1	<p>Знать: Методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Уметь: Выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p>	<p>Знать: Методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Требования к анализу полученных данных.</p> <p>Уметь: Выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества ма-</p>	<p>Знать: Методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Требования к анализу полученных данных. Пути изменения состава и структуры для обеспечения улучшения</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	<p>Владеть: Способностью выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p>	<p>Анализировать полученные данные. Владеть: Способностью выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями. Анализировать полученные данные.</p>	<p>характеристик материала. Уметь: Выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями. Анализ полученные данные. Требования к анализу полученных данных. Пути изменения состава и структуры для обеспечения улучшения характеристик материала. Владеть: Способностью выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями. Требования к анализу полученных данных. Пути изменения состава и структуры для обеспечения улучшения характеристик материала.</p>
ОПК-8.2	<p>Знать: Методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p>	<p>Знать: Методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p>	<p>Знать: Методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
	<p>Уметь: Выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Владеть: Способностью выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p>	<p>Требования к анализу полученных данных.</p> <p>Уметь: Выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Анализировать полученные данные.</p> <p>Владеть: Способностью выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Анализировать полученные данные.</p>	<p>ствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Требования к анализу полученных данных. Пути изменения состава и структуры для обеспечения улучшения характеристик материала.</p> <p>Уметь: Выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Анализ полученные данные. Требования к анализу полученных данных. Пути изменения состава и структуры для обеспечения улучшения характеристик материала.</p> <p>Владеть: Способностью выбирать методы исследования и стандартных испытаний для оценки качества материалов и изделий легкой промышленности в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>Требования к анализу полученных данных. Пути изменения состава и структуры для обеспечения улучшения характеристик материала.</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
ОПК-8.3	<p>Знать: Состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований.</p> <p>Уметь: Анализировать состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований.</p> <p>Владеть: Способностью анализировать состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований.</p>	<p>Знать: Состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований. Анализ полученные данных.</p> <p>Уметь: Анализировать состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований. Анализировать полученные данные.</p> <p>Владеть: Способностью анализировать состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований. Анализировать полученные данные.</p>	<p>Знать: Состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований. Пути изменения состава и структуры для обеспечения улучшения характеристик материала.</p> <p>Уметь: Анализировать состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований. Находить пути изменения состава и структуры для обеспечения улучшения характеристик материала.</p> <p>Владеть: Способностью анализировать состояние и динамику показателей качества материалов и изделий легкой промышленности с использованием необходимых методов и средств исследований. Требования к анализу полученных данных. Пути изменения состава и структуры для обеспечения улучшения</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
			характеристик материала.
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01- Нанотехнологии и микросистемная техника по ОПОП ВО 28.03.01- Нанотехнологии и микросистемная техника, направленность «Материалы микро- и нано системной техники»;			
ОПК-5	<p>Знать: основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Уметь: использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Владеть: Способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>Знать: приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Уметь: использовать приемы обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Владеть: Способностью использовать приемы обработки и представления экспериментальных данных</p>	<p>Знать: классификацию приемов обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Уметь: использовать классификацию приемов обработки и представления экспериментальных данных</p> <p>Владеть: Способностью использовать классификацию приемов обработки и представления экспериментальных данных</p>
ПК-2	<p>Знать: исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Уметь: проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Владеть: готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p>	<p>Знать: как критично подходить к исследованиям по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Уметь: анализировать и проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Владеть: готовностью проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники и выполнять анализ полученных данных</p>	<p>Знать: классификацию исследованиям по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Уметь: классифицировать и анализировать и проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов и компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Владеть: классификацией методов проводить экспериментальные исследования по синтезу и анализу материалов</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
			и компонентов нано- и микросистемной техники и выполнять анализ полученных данных
ПК-8	<p>Знать: базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Уметь: использовать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Владеть: готовностью использовать базовые технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники</p>	<p>Знать: технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Уметь: использовать технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Владеть: готовностью использовать технологические процессы и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники</p>	<p>Знать: классификацию технологических процессов и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Уметь: использовать классификацию технологических процессов и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники</p> <p>Владеть: готовностью использовать классификацию технологических процессов и оборудование, применяемые в производстве материалов, компонентов нано- и микросистемной техники</p>
ПК-15	<p>Знать: основные принципы о наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники</p> <p>Уметь: основные навыки участия в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии,</p>	<p>Знать: о наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники</p> <p>Уметь: навыки участия в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники</p>	<p>Знать: классификацию о наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники</p> <p>Уметь: навыки классификации и участия в наладке, испытаниях и сдаче в</p>

Код компетенции (указывается название п1.3)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
	Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
	нано- и микросистемной техники Владеть: готовностью к участию в основных процессах наладки, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники	Владеть: готовностью к участию в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники	эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники Владеть: готовностью к классификации и к участию в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий нанотехнологии, нано- и микросистемной техники

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

Таблица 4.2 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) онлайн-курса	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства	
				наименование	№№ заданий
1	2	3	4	5	6
ФГОС ВО – специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений по ОПОП ВО 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	1
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	12

	свойства сплавов. Диаграмма состояния.				
5	Диаграммы состояния двух-компонентных сплавов.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	20
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция. СРС.	БТЗ	28
9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	48
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64
18	Инструментальные стали	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	68
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	72
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	80
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	84
22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОПК 1.1, ОПК 1.2		БТЗ	92
24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОПК 1.1, ОПК 1.2	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	100
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01-Машиностроение по ОПОП ВО 15.03.01-Машиностроение, направленность «Оборудование и технология сварочного производства»;					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	1
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	12

	свойства сплавов. Диаграмма состояния.				
5	Диаграммы состояния двух-компонентных сплавов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	20
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция. СРС.	БТЗ	28
9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	48
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64

18	Инструментальные стали	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	68
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	72
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабора- торная.	БТЗ	80
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабора- торная.	БТЗ	84
22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОПК-1, ПК-1, ПК-18		БТЗ	92
24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабора- торная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабора- торная.	БТЗ	100
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01-Машиностроение по ОПОП ВО 15.03.01-Машиностроение, направленность «Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»;					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	1
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, ла- бораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	12
5	Диаграммы состояния двух-компонентных сплавов.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, ла- бораторная работа	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свой-	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, ла- бораторная работа	БТЗ	20

	ства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства				
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция. СРС.	БТЗ	28
9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	48
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64
18	Инструментальные стали	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	68
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	72

20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	80
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	84
22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОПК-1, ПК-1, ПК-18		БТЗ	92
24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОПК-1, ПК-1, ПК-18	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	100
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06-Мехатроника и робототехника по ОПОП ВО 15.03.06-Мехатроника и робототехника, направленность «Сервисная робототехника»					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	1
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	12
5	Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	20
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24

	деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация				
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция. СРС.	БТЗ	28
9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	48
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64
18	Инструментальные стали	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	68
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	72
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	80

21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	84
22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5		БТЗ	92
24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОПК-1, ОПК-4, ПК-5	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	100
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02-Землеустройство и кадастры по ОПОП ВО 21.03.02-Землеустройство и кадастры, направленность «Городской кадастр»;					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	1
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	12
5	Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	20
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция. СРС.	БТЗ	28

9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железа – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	48
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64
18	Инструментальные стали	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	68
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	72
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	80
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	84

Промежуточная аттестация по онлайн-курсу проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в вид компьютерного тестирования.

22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3		БТЗ	92
24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	100
ФГОС ВО – специалист по специальности 21.05.04 Горное дело по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Открытые горные работы»;					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	1
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	12
5	Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	20
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОК-7, ПК-16	Лекция. СРС.	БТЗ	28
9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36

11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	48
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64
18	Инструментальные стали	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	68
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	72
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	80
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	84
22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОК-7, ПК-16		БТЗ	92

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы издания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ).

24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	100
ФГОС ВО – специалитет по специальности 21.05.04 Горное дело по ОПОП ВО 21.05.04 Горное дело, специализация «Обогащение полезных ископаемых»;					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	1
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	12
5	Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	20
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОК-7, ПК-16	Лекция. СРС.	БТЗ	28
9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Техноло-	ОК-7, ПК-16	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44

	гические особенности и возможности отжига и нормализации.				
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	48
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64
18	Инструментальные стали	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	68
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	72
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	80
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	84
22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОК-7, ПК-16	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОК-7, ПК-16		БТЗ	92
24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОК-7, ПК-16	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	100

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03-Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов по ОПОП ВО 23.03.03-Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, направленность «Автомобильный сервис»;					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	1
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	12
5	Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	20
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция. СРС.	БТЗ	28
9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	48

14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64
18	Инструментальные стали	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	68
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	72
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	80
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	84
22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43		БТЗ	92
24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-10, ПК-41, ПК-43	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	100
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 29.03.05-Конструирование изделий легкой промышленности по ОПОП ВО 29.03.05-Конструирование изделий легкой промышленности, направленность «Дизайн и индустрия моды»					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1,	Лекция.	БТЗ	1

		ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.			
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция.	БТЗ	12
5	Диаграммы состояния двух-компонентных сплавов.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	20

7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция. СРС.	БТЗ	28
9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железо – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4,	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44

		ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.			
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция.	БТЗ	48
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64
18	Инструментальные стали	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1,	Лекция.	БТЗ	68

		ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.			
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция.	БТЗ	72
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	80
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	84
22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.		БТЗ	92

24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-3.4, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3.	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	100
ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01- Нанотехно-логии и микросистемная техника по ОПОП ВО 28.03.01- Нанотехнологии и мик-росистемная техника, направленность «Материалы микро- и нано системной тех-ники»;					
1	Введение. Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	1
2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	4
3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	8
4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	12
5	Диаграммы состояния двухкомпонентных сплавов.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	16
6	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Механические. Технологические и эксплуатационные свойства	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	20
7	Конструкционная прочность материалов. Особенности деформации поликристаллических тел. Наклеп, возврат и рекристаллизация	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	24
8	Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция. СРС.	БТЗ	28

9	Стали. Классификация и маркировка сталей	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	32
10	Чугуны. Диаграмма состояния железа – графит. Строение, свойства, классификация и маркировка серых чугунов	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	36
11	Виды термической обработки металлов. Основы теории термической обработки стали	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	40
12	Основы теории термической обработки стали. Технологические особенности и возможности отжига и нормализации.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, лабораторная работа	БТЗ	44
13	Технологические особенности и возможности закалки и отпуска	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	48
14	Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	52
15	Методы упрочнения металла.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	56
16	Конструкционные материалы. Легированные стали.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	60
17	Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, СРС, лабораторная работа	БТЗ	64
18	Инструментальные стали	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	68
19	Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	72
20	Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	80
21	Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	84

22	Модифицирование – метод управления структурой и свойствами металлов, сплавов и покрытий.	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция.	БТЗ	88
23	Наноматериалы	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15		БТЗ	92
24	Основные неметаллические материалы, их свойства	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	96
25	Резиновые материалы. Состав и классификация резин	ОПК-5, ПК-2, ПК-8, ПК-15	Лекция, СРС, лабораторная.	БТЗ	100

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы онлайн-курса, указанные в разделе 3 настоящей программы. Все темы отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 5 баллов,
- задание в открытой форме – 5 баллов,
- задание на установление правильной последовательности – 5 баллов,
- задание на установление соответствия – 5 баллов,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 100 баллов.

Правила перевода оценок из 100- балльной системы в пятибалльную систему приведены в таблице.

Таблица 4.3 – Правила перевода оценок из 100-балльной системы в пятибалльную

Форма промежуточной аттестации	Отрицательная оценка	Положительная оценка		
		Удовлетворительно (50-69 баллов)	Хорошо (70-84 баллов)	Отлично (85-100 баллов)
Экзамен	Неудовлетворительно (менее 50 баллов)	Удовлетворительно (50-69 баллов)	Хорошо (70-84 баллов)	Отлично (85-100 баллов)

5 Перечень литературы, необходимой для освоения онлайн-курса

5.1 Основная учебная литература

1. Арзамасов, В.Б. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений / В.Б. Арзамасов. – 3-е изд. – Москва: Академия, 2011. – 448 с.

2. Материаловедение [Текст] : учебник / В.Н. Гадалов [и др.]. – Москва : АРГА-МАК-МЕДИА : ИНФРА-М, 2014. – 272 с.

3. Материаловедение и технологии конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.А. Масанский [и др.] ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – 268 с. : табл., граф., ил. // Режим доступа - <http://biblioclub.ru/>

5.2 Список литературы для самостоятельного изучения

1. Гадалов В.Н. Лабораторный практикум по материаловедению и металлургии сварки [Текст] : учеб. пособие для высш. учеб. завед. / В.Н. Гадалов, В.Р. Петренко, И.В. Павлов - Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2006. - 331с.

2. Акулова Л.Ю. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Ю. Акулова, А.Н. Бормотова, И.А. Прошин ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Пензенский государственный технологический университет», Минобрнауки России. – Пенза : ПензГТУ, 2013. – 234 с. : табл., схем., ил. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

3. Гадалов, В.Н. Свойства, кристаллизация и структура металлических материалов [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ / В.Н. Гадалов [и др.]. - Курск: ЮЗГУ, 2011. - 109 с.

4. Гадалов, В.Н. Свойства, структура и технология изготовления деталей из металлических материалов [Текст]: методические указания по выполнению лабораторных работ / В.Н. Гадалов [и др.]. - Курск: ЮЗГУ, 2009. - 119 с.

5. Грифуллин Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ф.А. Грифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жилияков ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань : Издательство КНИТУ, 2013. – 248 с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>

5.3 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы:

Материаловедение ISSN 1684-579X

Вестник Национального политехнического университета Армении. Металлургия, материаловедение, недропользование ISSN 1829-3395

Вестник Пермского государственного технического университета. Машиностроение, материаловедение ISSN 2078-3973

Вопросы атомной науки и техники. Серия: Материаловедение и новые материалы Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов им. академика А.А. Бочвара ISSN 0321-222X

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения онлайн-курса

1. Электронная библиотека ЮЗГУ <http://www.lib.swsu.ru>.
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/library>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» <http://www.biblioclub.ru>
4. Электронная библиотека <https://elibrary.ru>.
5. Единый реестр испытательных лабораторий: portal.eaeunion.org

7 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по онлайн-курсу, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).