



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)**

Механико-технологический факультет

(наименование факультета/института)

Триботехническое материаловедение и технологии материалов

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

по учебной работе и цифровизации

_____ **В.А. Шкаберин**

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Материаловедение (машиностроение)

(наименование дисциплины)

22.06.01 Технологии материалов

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Материаловедение (машиностроение)

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Очная

(форма обучения)

2021

(год набора)

Брянск 2022

Материаловедение (машиностроение)

(наименование дисциплины)

22.06.01 Технологии материалов

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Материаловедение (машиностроение)

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

Разработал:

Зав. каф. «ТМиТМ»,

д.т.н., профессор

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Е.А. Памфилов

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Триботехническое материаловедение и технологии
материалов

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

от «22» марта 2022 г., протокол № 2

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Е.А. Памфилов

(И.О. Фамилия)

© Памфилов Е.А., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2022

1. Цель освоения дисциплины.

Целью освоения дисциплины является обеспечение профессиональной подготовки специалистов в области технологических и эксплуатационных свойств металлических, неметаллических и композиционных конструкционных материалов, методам их испытаний, а также в области их производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «Материаловедение (машиностроение)» относится к обязательным дисциплинам вариативной части программы высшего образования — программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре.

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

Таблица 1

Компетенции и требования к освоению дисциплины

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Результат освоения
1	2	3
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	Знать: современные процессы получения перспективных материалов и производство из них изделий, их преимущества и недостатки с позиций современного уровня развития техники и технологий; Уметь: излагать теоретический и практический материал, связанный с современными процессами получения перспективных материалов и производство из них изделий; Владеть: основными понятиями и терминологическим материалом при описании современных процессов получения перспективных материалов и производство из них изделий.
ОПК-2	Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	Знать: основные перспективные материалы для производства новых изделий, отвечающих современным требованиям науки и техники; Уметь: разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию на технологические процессы получения перспективных материалов и производства изделий из них Владеть: знаниями об основных способах контроля качества выпускаемой продукции на всех технологических этапах получения и обработки перспективных материалов
ОПК-3	Способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	Знать: основные способы оценки экономических показателей основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий Уметь: обосновывать экономическую целесообразность разрабатываемых технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий Владеть: основными навыками по проведению работ, направленных на снижение стоимости и повышения качества новых материалов

1	2	3
ОПК-4	Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	<p>знать: основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов</p> <p>уметь: применять на практике основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов</p> <p>владеть: основными навыками по разработке документации по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов</p>
ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	<p>знать: методы и методики проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; методы планирования экспериментов; методы обработки результатов экспериментальных исследований;</p> <p>уметь: планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента;</p> <p>владеть: навыками организации экспериментальных исследований в области машиностроения;</p>
ОПК-6	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	<p>знать: основы грамотного построения научного доклада; терминологию в области проводимых научных исследований; основы создания грамотных научных текстов и презентаций.</p> <p>уметь: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований; организовывать грамотные научные доклады по результатам проводимых научных исследований;</p> <p>владеть: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов;</p>
ОПК-10	способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	<p>знать: перечень основного испытательного оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов</p> <p>уметь: самостоятельно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов</p> <p>владеть: навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов</p>

1	2	3
ОПК-11	способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	<p>знать: основные принципы разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p> <p>уметь: самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные технологические карты и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p> <p>владеть: навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов</p>
ОПК-12	способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	<p>знать: основные особенности технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий</p> <p>уметь: самостоятельно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий</p> <p>владеть: навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий</p>
ОПК-13	способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	<p>знать: основные требования, предъявляемые к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов</p> <p>уметь: применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов</p> <p>владеть: навыками и способностью самостоятельной подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов</p>
ОПК-14	Способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	<p>знать: основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков</p> <p>уметь: оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и технологий</p> <p>владеть: навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков</p>

1	2	3
ОПК-15	Организационно-управленческая: способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	<p>знать: основные методики разработки мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов</p> <p>уметь: осуществлять разработку мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов</p> <p>владеть: навыками и способностью самостоятельно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов</p>
ОПК-16	Способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	<p>знать: основные стандарты и сертификаты материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов</p> <p>уметь: организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов, процессов и оборудования</p> <p>владеть: навыками по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов и оборудования, а также по созданию системы качества в указанных областях</p>
ОПК-18	способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	<p>знать: основные принципы авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий</p> <p>уметь: продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов</p> <p>владеть: навыками осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий</p>
Профессиональные компетенции		
ПК-3	Уметь выбирать методы исследования и проводить испытания для оценки различных свойств машиностроительных материалов	<p>знать: различные методы исследования свойств материалов; испытания для оценки свойств; методы обработки результатов экспериментальных и компьютерных исследований;</p> <p>уметь: рационально выбирать методы исследования и испытания; в совершенстве создавать модели рабочих процессов и явлений, существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; планировать компьютерный эксперимент;</p> <p>владеть: навыками моделирования и методами испытаний различных материалов; навыками анализа результатов математического моделирования рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов;</p>

1	2	3
ПК-5	Уметь выбирать рациональные варианты технологии получения машиностроительных материалов с заданными свойствами	<p>знать: особенности формирования различных свойств материалов; различные технологии получения и создания материалов;</p> <p>уметь: совершенствовать существующие технологии получения материалов с заданными свойствами</p> <p>владеть: навыками выбора рациональной технологии получения материалов в машиностроении с заданными свойствами, как существующих, так и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов;</p>
ПК-6	Способность осуществлять педагогическую деятельность, в том числе при подготовке специалистов в области материаловедения в машиностроении	<p>знать: основные формы и методы обучения студентов технических специальностей в области машиностроения, области их рационального применения;</p> <p>уметь: учитывать возможности образовательной среды для обеспечения качества технического образования в области машиностроения;</p> <p>владеть: формами и методами обучения студентов технических специальностей в области машиностроения;</p>

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Таблица 2

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:	-	-
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (без учета подготовки к экзамену)	60	60
В том числе:	-	-
Курсовой проект	-	-
Подготовка к занятиям	-	-
Самоподготовка	60	60
<i>Экзамен</i>	36	36
Общая трудоемкость: 108 часов; 3 зачетные единицы	108	108

5. Содержание дисциплины.

5.1. Содержание разделов дисциплины (табл. 3).

Таблица 3

Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Тема лекции
1	Теоретические основы материаловедения	<p>1.1. Строение и свойства материалов:</p> <p>1.1.1. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>1.1.2. Электронная структура.</p> <p>1.1.3. Типы межатомных связей в кристаллах.</p> <p>1.1.4. Кристаллическое строение твердых тел.</p> <p>1.1.5. Типы кристаллических решеток металлов и их характеристика.</p> <p>1.1.6. Реальное строение металлических и неметаллических кристаллов.</p> <p>1.1.7. Анизотропия свойств кристаллов.</p> <p>1.1.8. Дефекты кристаллического строения: точечные, линейные, поверхностные и объемные.</p> <p>1.1.9. Дислокационная структура и прочность металлов.</p> <p>1.2. Основы электронной теории твердых тел:</p> <p>1.2.1. Зонная теория твердых тел.</p> <p>1.2.2. Связь физических свойств с поведением электронов.</p> <p>1.2.3. Теплопроводность, электропроводность и электронная теплоемкость металлов.</p> <p>1.2.4. Термоэлектронная эмиссия.</p> <p>1.2.5. Сверхпроводимость.</p> <p>1.2.6. Электронное строение полупроводников и диэлектриков.</p> <p>1.2.7. Магнитные свойства материалов.</p> <p>1.2.8. Диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм.</p> <p>1.3. Формирование структуры металла при кристаллизации:</p> <p>1.3.1. Агрегатные состояния веществ.</p> <p>1.3.2. Энергетические условия и термодинамика процесса кристаллизации.</p> <p>1.3.3. Самопроизвольная и несамопроизвольная кристаллизация.</p> <p>1.3.4. Форма кристаллических образований.</p> <p>1.3.5. Строение слитка.</p> <p>1.3.6. Полиморфизм.</p> <p>1.3.7. Магнитные превращения.</p> <p>1.3.8. Аморфное состояние металлов.</p> <p>1.3.9. Аморфные сплавы.</p> <p>1.4. Строение пластически деформированных металлов:</p> <p>1.4.1. Структурные изменения в металлах в условиях холодной и горячей пластической деформации.</p> <p>1.4.2. Температура рекристаллизации.</p> <p>1.4.3. Строение металлов после возврата и рекристаллизации.</p> <p>1.4.4. Механизм и стадии процесса рекристаллизации.</p> <p>1.4.5. Условия реализации направленной кристаллизации.</p> <p>1.5. Основы теории сплавов:</p> <p>1.5.1. Условия термодинамического равновесия.</p> <p>1.5.2. Определение системы, фазы, структуры.</p> <p>1.5.3. Смеси, химические соединения, твердые растворы, промежуточные фазы.</p> <p>1.5.4. Правило фаз.</p>

		<p>1.5.5. Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов и методы их построения.</p> <p>1.5.6. Эвтектическое и перитектическое превращения.</p> <p>1.5.7. Виды ликвации.</p> <p>1.5.8. Фазовые и структурные превращения в твердом состоянии.</p> <p>1.5.9. Эвтектоидное превращение.</p> <p>1.5.10. Связь между свойствами сплавов и типом диаграммы состояния.</p> <p>1.6. Основы термической обработки:</p> <p>1.6.1. Фазовые превращения в сталях при нагреве и охлаждении.</p> <p>1.6.2. Процесс образования аустенита при нагреве.</p> <p>1.6.3. Механизм превращений переохлажденного аустенита.</p> <p>1.6.4. Изотермические и термокинетические диаграммы.</p> <p>1.6.5. Влияние состава стали на процесс распада аустенита.</p> <p>1.6.6. Критическая скорость охлаждения при закалке.</p> <p>1.6.7. Мартенситное превращение, механизм и кинетика.</p>
2	Методы исследования структуры и физических свойств материалов	<p>2.1. Методы исследования структуры и фазового состава:</p> <p>2.1.1. Металлографические и фрактографические методы исследования.</p> <p>2.1.2. Оптическая и электронная, в том числе дифракционная микроскопия.</p> <p>2.1.3. Просвечивающий и сканирующий электронные микроскопы.</p> <p>2.1.4. Рентгеновские методы исследования: структурный и спектральный методы анализа.</p>
3	Механические свойства материалов и методы их определения	<p>3.1. Схемы напряженного и деформированного состояний материалов:</p> <p>3.1.1. Плоское и объемное напряженные состояния.</p> <p>3.1.2. Плоская деформация.</p> <p>3.1.3. Концентрация напряжений.</p> <p>3.1.4. Остаточные напряжения, определение, классификация.</p> <p>3.2. Разрушение материалов:</p> <p>3.2.1. Виды разрушения материалов.</p> <p>3.2.2. Механизмы зарождения трещин.</p> <p>3.2.3. Силовые, деформационные и энергетические критерии локального разрушения.</p> <p>3.2.4. Трещиностойкость.</p> <p>3.2.5. Подходы механики разрушения к выбору конструкционных материалов, расчету размера допустимого дефекта и прогнозированию долговечности.</p> <p>3.2.6. Фрактография как метод количественной оценки механизма разрушения.</p> <p>3.3. Пластическая деформация и деформационное упрочнение:</p> <p>3.3.1. Процессы скольжения и двойникования.</p> <p>3.3.2. Краевые, винтовые и смешанные дислокации.</p> <p>3.3.3. Вектор Бюргерса.</p> <p>3.3.4. Скольжение и переползание дислокаций.</p> <p>3.3.5. Взаимодействие дислокаций между собой и с примесями.</p> <p>3.3.6. Особенности деформации монокристаллов и поликристаллов.</p> <p>3.3.7. Влияние границ зерен на пластическую деформацию поликристаллов.</p> <p>3.3.8. Дислокации.</p> <p>3.3.9. Сверхпластичность.</p> <p>3.3.10. Влияние пластической деформации на структуру и свойства</p>

		<p>материалов.</p> <p>3.3.11. Механизм упрочнения.</p> <p>3.3.12. Деформационное упрочнение.</p> <p>3.3.13. Упрочнение твердых растворов при взаимодействии дислокаций с примесями внедрения.</p> <p>3.3.14. Дисперсионное твердение.</p>
4	Технология, химико-термической термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов	<p>4.1. Термическая обработка стали:</p> <p>4.1.1. Основные виды термической обработки стали.</p> <p>4.1.2. Выбор вида термической обработки в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации.</p> <p>4.1.3. Влияние термической обработки на свойства конструкционных сталей и сварных соединений.</p> <p>4.2. Химико-термическая обработка:</p> <p>4.2.1. Общие закономерности.</p> <p>4.2.2. Цементация с последующей термической обработкой.</p> <p>4.2.3. Азотирование.</p> <p>4.2.4. Влияние легирующих компонентов на толщину, твердость и износостойкость азотированного слоя.</p> <p>4.2.5. Структура и свойства азотированной стали.</p> <p>4.2.6. Нитроцементация стали.</p> <p>4.2.7. Диффузионная металлизация: алитирование, хромирование, силицирование и т.п.</p> <p>4.2.8. Многокомпонентные покрытия.</p> <p>4.2.9. Диффузионное насыщение в ионизированных газовых средах.</p>
5	Металлы и сплавы в машиностроении	<p>5.1. Конструкционные и коррозионностойкие стали:</p> <p>5.1.1. Общие принципы легирования и структура коррозионно-стойких сталей.</p> <p>5.1.2. Хромистые, хромоникелевые, хромомарганцевоникелевые и хромазотистые аустенитные стали.</p> <p>5.1.3. Высоколегированные кислотостойкие стали.</p> <p>5.1.4. Жаростойкие и окислостойкие стали.</p> <p>5.2. Конструкционные углеродистые и легированные стали:</p> <p>5.2.1. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.</p> <p>5.2.2. Металлургическое качество сталей.</p> <p>5.2.3. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения.</p> <p>5.2.4. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей.</p> <p>5.2.5. Углеродистые качественные стали.</p> <p>5.2.6. Автоматные стали.</p> <p>5.2.7. Углеродистые инструментальные стали.</p> <p>5.2.8. Легированные стали.</p> <p>5.2.9. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей.</p> <p>5.2.10. Классификация и маркировка легированных сталей.</p> <p>5.2.11. Цементуемые (нитроцементуемые) легированные стали.</p> <p>5.2.12. Улучшаемые легированные стали.</p> <p>5.2.13. Пружинные стали общего назначения.</p> <p>5.2.14. Шарикоподшипниковые стали.</p> <p>5.2.15. Износостойкие стали.</p> <p>5.3. Металлы и сплавы с особыми свойствами:</p> <p>5.3.1. Магнитные материалы.</p> <p>5.3.2. Классификация материалов по магнитным свойствам.</p>

		<p>5.3.3. Кривая намагничивания.</p> <p>5.3.4. Процессы, происходящие при намагничивании монокристалла.</p> <p>5.3.5. Низкочастотные и высокочастотные магнитомягкие материалы.</p> <p>5.3.6. Магнитотвердые деформируемые, литые и спеченные материалы.</p> <p>5.3.7. Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами.</p> <p>5.3.8. Сплавы с заданными коэффициентом теплового расширения и модулем упругости.</p> <p>5.3.9. Проводниковые и полупроводниковые материалы.</p> <p>5.3.10. Электропроводность твердых тел.</p> <p>5.3.11. Материалы высокой проводимости: проводниковые, припои, сверхпроводники.</p> <p>5.3.12. Сплавы повышенного электросопротивления.</p> <p>5.3.13. Контактные материалы.</p> <p>5.3.14. Полупроводниковые материалы.</p> <p>5.3.15. Кристаллофизические методы получения сверхчистых материалов.</p> <p>5.3.16. Легирование полупроводников.</p> <p>5.3.17. Материалы атомной техники.</p> <p>5.3.18. Конструкционные материалы.</p> <p>5.3.19. Ядерное горючее.</p> <p>5.4. Чугуны:</p> <p>5.4.1. Свойства и назначение чугунов, принципы классификации.</p> <p>5.4.2. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны.</p> <p>5.4.3. Фазовые превращения при термической обработке чугуна.</p> <p>5.4.4. Применение в машиностроении.</p>
6	Неметаллические материалы в машиностроении	<p>6.1. Композиционные материалы:</p> <p>6.1.1. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.</p> <p>6.1.2. Композиционные материалы с нуль-мерными и одномерными наполнителями.</p> <p>6.1.3. Эвтектические композиционные материалы.</p> <p>6.1.4. Композиционные материалы на неметаллической основе.</p> <p>6.1.5. Механические свойства композиционных материалов, моделирование на ЭВМ разрушения композиционных материалов с использованием свойств армирующих волокон, объемной доли и свойств матрицы.</p> <p>6.1.6. Механизм разрушения.</p> <p>6.1.7. Основы расчета на прочность изделий из композиционных материалов.</p> <p>6.1.8. Способы компьютерного моделирования состава, структуры, свойств и процесса разрушения композиционных материалов.</p> <p>6.1.9. Области и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.</p> <p>6.2. Ситалы, керамические и другие неорганические материалы:</p> <p>6.2.1. Строение, свойства и виды технического стекла, ситалов, фарфора и фаянса.</p> <p>6.2.2. Тугоплавкие соединения, основные типы, состав, структура, свойства, методы получения (в том числе, СВС – самораспространяющийся высокотемпературный синтез).</p> <p>6.2.3. Нанокристаллические материалы.</p> <p>6.2.4. Стекланные смазки и защитные покрытия.</p>

	6.2.5. Эмали для защиты металлов. 6.2.6. Техническая керамика. 6.2.7. Огнеупорные и конструкционные керамические материалы. 6.2.8. Применение керамики в машиностроении. 6.2.9. Графит и его модификации в качестве конструкционных материалов.
--	---

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий (в часах) (табл.4).

Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 4

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Контроль
1	Теоретические основы материаловедения	2	–	–	10	6
2	Методы исследования структуры и физических свойств материалов	2	–	–	10	6
3	Механические свойства материалов и методы их определения	2	–	–	10	6
4	Технология, химико-термической термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов	–	2	–	10	6
5	Металлы и сплавы в машиностроении	–	2	–	10	6
6	Неметаллические материалы в машиностроении	–	2	–	10	6
ИТОГО:		6	6	–	60	36

6. Лекции, практические занятия, лабораторные работы.

6.1. Лекции (табл. 5).

Тематика лекций и их трудоемкость

Таблица 5

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Трудоемкость (час.)
1	2	3	4
1	1	Теоретические основы материаловедения	2
2	2	Методы исследования структуры и физических свойств материалов	2
3	3	Механические свойства материалов и методы их определения	2
Итого			6

6.2. Практические занятия (табл. 6).

Тематика практических занятий и их трудоемкость

Таблица 6

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)
1	2	3	4
1	4	Технология, химико-термической термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов	2
2	5	Металлы и сплавы в машиностроении	2

3	6	Неметаллические материалы в машиностроении	2
Итого			6

6.4. Образовательные технологии.

В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:

Лекции: проводятся в форме мастер-класса преподавателя; используются опорные конспекты (системы слайдов), доводимые до аудитории с помощью мультимедийного оборудования
Практические занятия: проводятся в форме мастер-класса преподавателя; используется контекстное обучение с привязкой разбираемых примеров к реальным конструкциям и условиям их работы
Самостоятельная работа: при проведении самостоятельной работы обучающиеся имеют доступ в лабораторию вычислительной техники кафедры ТМиТМ с выходом в сеть «Интернет», а также к электронно-библиотечной системе университета
Консультации: проводятся в форме дискуссии «учебная группа – преподаватель»
Экзамен: письменный, проводится по билетам.

7. Самостоятельная работа (табл. 7).

Таблица 7

№ п/п	Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы аспиранта и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
1	1	Самостоятельное изучение темы «Строение и свойства материалов»: 1.1.1. Фуллерены и нанотрубки. 1.1.2. Наноструктурное строение веществ. 1.1.3. Процессы самоорганизации дислокационной и фрактальной структур материалов с позиций синергетики.	6
		Самостоятельное изучение темы «Основы теории сплавов»: 1.2.1. Диаграммы состояния железо-цементит и железо-графит. 1.2.2. Влияние легирующих компонентов на критические точки железа и стали, свойства феррита и аустенита.	2
		Самостоятельное изучение темы «Основы термической обработки»: 1.3.1. Структура и свойства мартенсита. 1.3.2. Влияние деформации на мартенситное превращение. 1.3.3. Превращения при отпуске стали. 1.3.4. Термодинамика и процесс коагуляции. 1.3.5. Изменение структуры и свойств при отпуске. 1.3.6. Отпускная хрупкость и способы ее предотвращения.	2
2	2	Самостоятельное изучение темы «Методы исследования физических свойств и фазовых превращений в металлах и сплавах»: 2.1.1. Магнитный и электрический методы анализа фазовых и структурных превращений. 2.1.2. Метод термо-ЭДС. 2.1.3. Метод ядерного магнитного резонанса. 2.1.4. Метод ядерного гаммарезонанса.	6

		Самостоятельное изучение темы «Физические методы неразрушающего контроля дефектов материалов»: 2.1.1. Ультразвуковая дефектоскопия. 2.1.2. Рентгеновская и гамма-дефектоскопия 2.1.3. Метод вихревых токов. 2.1.4. Магнитная и тепловая дефектоскопия.	4
1	2	3	4
3	3	Самостоятельное изучение темы «Упругие свойства материалов»: 3.1.1. Модуль упругости и его зависимость от кристаллической структуры материала. 3.1.2. Упругое последствие, упругий гистерезис, внутреннее трение.	2
		Самостоятельное изучение темы «Механические свойства материалов и методы их определения»: 3.2.1. Классификация методов механических испытаний. 3.2.2. Значение механических характеристик в материаловедении. 3.2.3. Механические свойства, определяемые при статическом нагружении. 3.2.4. Испытания на растяжение, сжатие, изгиб, кручение, трещиностойкость 3.2.5. Влияние легирования, структуры концентраторов напряжений и масштабного фактора на характеристики механических свойств. 3.2.6. Механические свойства, определяемые при динамическом нагружении. 3.2.7. Влияние скорости деформирования на характеристики прочности и пластичности. 3.2.8. Динамические испытания на изгиб образцов. 3.2.9. Ударная вязкость. 3.2.10. Методы определения ударной вязкости и ее составляющих. 3.2.11. Механические свойства, определяемые при циклическом нагружении. 3.2.12. Усталость, диаграммы усталости, предел выносливости. 3.2.13. Малоцикловая и многоцикловая усталость. 3.2.14. Природа усталостного разрушения. 3.2.15. Влияние различных факторов на сопротивление усталости. 3.2.16. Триботехнические испытания.	8
4	4	Самостоятельное изучение темы «Поведение материалов под нагрузкой при охлаждении и нагреве»: 4.1. Поведение материалов под нагрузкой при охлаждении от комнатных температур до криогенных. 4.2. Хладостойкость и критическая температура хрупкости, методы определения. 4.3. Поведение материалов под нагрузкой при нагреве от комнатных температур до температуры рекристаллизации и выше. 4.4. Синеломкость и тепловая хрупкость. 4.5. Жаростойкость и жаропрочность. 4.6. Ползучесть, диаграммы ползучести, предел ползучести.	10

		<p>4.7. Теория рекристаллизационной ползучести.</p> <p>4.8. Длительная прочность, диаграммы длительной прочности, предел длительной прочности.</p> <p>4.9. Механизм хрупкого разрушения при ползучести.</p> <p>4.10. Релаксация напряжений, диаграммы релаксации, релаксационная стойкость.</p> <p>4.11. Влияние легирования и структуры на характеристики жаропрочности материалов.</p>	
1	2	3	4
5	5	<p>Самостоятельное изучение темы «Термомеханическая обработка»:</p> <p>5.1.1. Основные виды: предварительная высокотемпературная, низкотемпературная.</p> <p>5.1.2. Структура и свойства материалов после термомеханической обработки.</p>	2
		<p>Самостоятельное изучение темы «Поверхностное упрочнение металлов и сплавов»:</p> <p>5.2.1. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия концентрированных потоков энергии.</p> <p>5.2.2. Поверхностное легирование и термическая обработка при лазерном и электронно-лучевом нагреве.</p> <p>5.2.3. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия пластической деформации.</p> <p>5.2.4. Физическая сущность процесса.</p> <p>5.2.5. Роль остаточных напряжений.</p> <p>5.2.6. Области применения.</p> <p>5.2.7. Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.</p>	8
6	6	<p>Самостоятельное изучение темы «Высокопрочные мартенситностареющие стали»:</p> <p>6.1.1. Принципы легирования.</p> <p>6.1.2. Мартенситное превращение.</p> <p>6.1.3. Влияние легирующих элементов на кинетику фазовых превращений и особенности термической обработки.</p> <p>6.1.4. Экономнолегированные мартенситностареющие стали.</p> <p>6.1.5. Свойства мартенситностареющих сталей и области применения.</p>	2
		<p>Самостоятельное изучение темы «Конструкционная прочность материалов»:</p> <p>6.2.1. Критерии прочности, надежности, долговечности и износостойкости.</p> <p>6.2.2. Методы повышения конструкционной прочности.</p>	2
		<p>Самостоятельное изучение темы «Жаропрочные стали и сплавы»:</p> <p>6.3.1. Принципы легирования жаропрочных сталей и сплавов.</p> <p>6.3.2. Упрочняющие фазы.</p> <p>6.3.3. Жаропрочные стали перлитного и мартенситного классов.</p> <p>6.3.4. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.</p> <p>6.3.5. Области применения в машиностроении.</p>	2
		<p>Самостоятельное изучение темы «Инструментальные стали»:</p> <p>5.4.1. Классификация инструментальных сталей по теплостойкости, структуре и областям применения.</p> <p>5.4.2. Быстрорежущая сталь и особенности ее термической об-</p>	4

	работки. 5.4.3. Штамповые стали для деформирования в горячем и холодном состоянии. 5.4.4. Стали для форм литья под давлением и прессования.	
--	---	--

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

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

1. Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение (машиностроение)» для направления подготовки кадров высшей квалификации 22.06.01 «Технологии материалов» профиль «Материаловедение (в машиностроении)». [Электронный ресурс каф. МиМ]

8.2. Перечень основной, дополнительной и справочной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

а) основная литература:

1. Лахтин, Ю. М. Материаловедение [Текст]: учеб. / Ю. М. Лахтин, В. П. Леонтьева. - 6-е изд., стер., перепеч. с 3-го изд. 1990 г. - М.: Альянс, 2011. - 528 с. - ISBN 978-5-91872-012-7
2. Плошкин, В. В. Материаловедение [Текст]: учеб. пособие / В. В. Плошкин. - 2-е изд., перераб и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 463 с. - ISBN 978-5-9916-2480-0
3. Фетисов, Г.П. Материаловедение и технология материалов [Текст]: Учеб. / Под ред. Г.П. Фетисова. - М.: Юрайт, 2014. - ISBN 978-5-9916-2607-1.

б) дополнительная литература:

1. Раков, Э. Г. Неорганические наноматериалы [Текст]: учеб. пособие / Э. Г. Раков. - М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2014. - 477 с. - ISBN 978-5-9963-0625-1
2. Гаркушин, И. К. Физико-химический анализ - основа современного материаловедения [Текст]: учеб. пособие / И. К. Гаркушин, М. А. Сухаренко, М. А. Демина; Самар. гос. техн. ун-т. - Самара, 2014. - 416 с. - ISBN 978-5-7964-1743-0
3. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения [Текст]: учеб. пособие: пер. с англ. / ред. В. П. Зломанов. - М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2013. - 400 с. - ISBN 978-5-94774-769-0
4. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: учеб. пособие / С. И. Богодухов [и др.]; ред. С. И. Богодухов. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 559 с. - ISBN 978-594178-220-8
5. Пугачева, Т. М. Основы теории термической обработки [Текст] : учеб. пособие / Т. М. Пугачева ; Самар. гос. техн. ун-т. - Самара, 2012. - 65 с.
6. Морозова, Е. А. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст]: учеб.-метод. пособие / Е. А. Морозова, В. С. Муратов; Самар. гос. техн. ун-т. - Самара: [б. и.], 2012. - 295 с.
7. Физическое материаловедение [Текст]: учеб.: в 7 т. / Нац. исслед. ядерн. ун-т "МИФИ"; под ред. Б. А. Калина. - 2-е изд., перераб. - М.: НИЯУ

МИФИ. Т. 2: Основы материаловедения / Г. Н. Елманов, Б. А. Калинин, С. А. Кохтев и др. - 2012. - 602 с. - ISBN 978-5-7262-1807

8. Физическое материаловедение [Текст]: учеб.: в 7 т. / Нац. исслед. ядерн. ун-т "МИФИ"; под ред. Б. А. Калина. - 2-е изд., перераб. - М.: НИЯУ МИФИ. Т. 3: Методы исследования структурно-фазового состояния материалов / Н. В. Волков [и др.]. - 2012. - 800 с. - ISBN 978-5-7262-1814-4

9. Физическое материаловедение [Текст]: учеб.: в 7 т. / Нац. исслед. ядерн. ун-т "МИФИ"; под ред. Б. А. Калина. - 2-е изд., перераб. - М.: НИЯУ МИФИ. Т. 5: Материалы с заданными свойствами / М. И. Алымов, М. А. Бурлакова, Г. Н. Елманов и др. - 2012. - 699 с. - ISBN 978-5-7262-1793-2

10. Реслер, И. Механическое поведение конструкционных материалов [Текст]: учеб. пособие: пер.с нем. / И. Реслер, Х. Хардерс, М. Бекер. - Долгопрудный: Интеллект, 2011. - 502 с. - ISBN 978-5-91559-081-5

11. Каллистер, У. Д. Материаловедение: от технологии к применению (металлы, керамика, полимеры) [Текст]: пер. с англ. 3-го изд. / У. Д. Каллистер, Д. Дж. Ретвич; под ред. А. Я. Малкина. - СПб.: Науч. основы и технологии, 2011. - 895 с. - ISBN 978-5-91703-022-7

12. Эшби, М. Конструкционные материалы [Текст]: полн. курс: учеб. пособие / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. с 3-го англ. изд., под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 671 с. - ISBN 978-5-91559-060-0

13. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях [Текст]: учеб.-справ. рук. / В. А. Струк [и др.]. - Долгопрудный: Интеллект, 2010. - 535 с. - ISBN 978-5-91559-068-6

8.3. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для изучения дисциплины:

- Электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС) БГТУ;
- www.tu-bryansk.ru - официальный сайт БГТУ;
- edu.tu-bryansk.ru - система электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования;
- mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2 - электронная библиотечная система БГТУ;
- lib.tu-bryansk.ru - сайт библиотеки БГТУ со ссылками на внешние ЭБС;
- Научная Электронная Библиотека - eLibrary.ru;

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», и соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Перечень необходимого программного обеспечения:

Операционные системы и офисные пакеты (Linux, LibreOffice).

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

10.1. Методические рекомендации для преподавателей.

При чтении лекций должна решаться задача доступного изложения всех материалов по данной дисциплине согласно рабочей программе.

Главной задачей каждой лекции и практического занятия является раскрытие тематики и увязка с практическим применением машин в производстве.

При чтении лекций и проведении практических занятий целесообразно использовать опорные конспекты (систему слайдов с наглядными изображениями и тезисами лекций).

10.2. Методические рекомендации для обучающихся.

Подготовку по дисциплине «Материаловедение (машиностроение)» можно разбить на несколько этапов:

- работа с литературой;
- подготовка к экзамену.

При подготовке к экзамену необходимо возникающие вопросы задать преподавателю на консультациях.

11. Фонд оценочных средств

11.1. Этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Показатель освоения (коды)																	
	ОПК-1			ОПК-1			ОПК-2			ОПК-3			ОПК-4			ОПК-5		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Теоретические основы материаловедения	+	+	+			+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
Методы исследования структуры и физических свойств материалов			+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+
Механические свойства материалов и методы их определения			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Технология, химико-термической термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
Металлы и сплавы в машиностроении			+	+	+	+				+	+	+				+	+	+
Неметаллические материалы в машиностроении			+	+	+	+				+	+	+				+	+	+

Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Показатель освоения (коды)																	
	ОПК-6			ОПК-10			ОПК-11			ОПК-12			ОПК-13			ОПК-14		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Теоретические основы материаловедения	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
Методы исследования структуры и физических свойств материалов			+	+	+	+						+	+	+	+	+	+	+
Механические свойства материалов и методы их определения			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Технология, химико-термической термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов			+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			
Металлы и сплавы в машиностроении	+	+	+	+	+	+				+	+	+				+	+	+
Неметаллические материалы в машиностроении			+	+	+	+				+	+	+				+	+	+

Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Показатель освоения (коды)																	
	ОПК-15			ОПК-16			ОПК-18			ПК-3			ПК-5			ПК-6		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Теоретические основы материаловедения	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+
Методы исследования структуры и физических свойств материалов			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Механические свойства материалов и методы их определения	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Технология, химико-термической термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов				+	+	+							+	+	+	+	+	+
Металлы и сплавы в машиностроении				+	+	+				+	+	+				+	+	+
Неметаллические материалы в машиностроении				+	+	+				+	+	+				+	+	+

11.2. Индексированные показатели и критерии оценивания результатов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Наименование компетенции	Показатель освоения	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточного контроля
1	2	3	4	5
Общепрофессиональные компетенции				
ОПК-1	Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии	<p>Знать: современные процессы получения перспективных материалов и производство из них изделий, их преимущества и недостатки с позиций современного уровня развития техники и технологий:</p> <p>Уметь: излагать теоретический и практический материал, связанный с современными процессами получения перспективных материалов и производство из них изделий:</p> <p>Владеть: основными понятиями и терминологическим материалом при описании со-временных процессов получения перспективных материалов и производство из них изделий.</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ОПК-2	Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции	<p>Знать: основные перспективные материалы для производства новых изделий, отвечающих современным требованиям науки и техники:</p> <p>Уметь: разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию на технологические процессы получения перспективных материалов и производства изделий из них</p> <p>Владеть: знаниями об основных способах контроля качества выпускаемой продукции на всех технологических этапах получения и обработки перспективных материалов</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену

ОПК-3	Способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества	<p>Знать: основные способы оценки экономических показателей основных технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий</p> <p>Уметь: обосновывать экономическую целесообразность разрабатываемых технологических процессов получения и обработки новых материалов и изделий</p> <p>Владеть: основными навыками по проведению работ, направленных на снижение стоимости и повышения качества новых материалов и изделий из них</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ОПК-4	Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности	<p>Знать: основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов</p> <p>Уметь: применять на практике основные нормативные требования по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов</p> <p>Владеть: основными навыками по разработке документации по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности в процессах получения и обработки материалов</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ОПК-5	Способность планировать и проводить экспериментальные исследования с последующим адекватным оцениванием получаемых результатов	<p>знать: методы и методики проведения экспериментальных исследований в области машиностроения; методы планирования экспериментов; методы обработки результатов экспериментальных исследований;</p> <p>уметь: планировать технический эксперимент; обрабатывать результаты технического эксперимента; адекватно оценивать результаты технического эксперимента;</p> <p>владеть: навыками организации экспериментальных исследований в области машиностроения;</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену

ОПК-6	Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций, информационно-аналитических материалов и презентаций	знать: основы грамотного построения научного доклада; терминологию в области проводимых научных исследований; основы создания грамотных научных текстов и презентаций. уметь: создавать научно-аналитические тексты на основе проведенных исследований; организовывать грамотные научные доклады по результатам проводимых научных исследований; владеть: навыками грамотного построения научно-аналитических текстов и докладов;	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ОПК-10	способностью выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	знать: перечень основного испытательного оборудования и контрольно-измерительного оснащения для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов уметь: самостоятельно выбирать необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов владеть: навыками и способностью применять на практике необходимое испытательное оборудование и контрольно-измерительное оснащение для проведения экспериментов в области получения и обработки материалов	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ОПК-11	способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	знать: основные принципы разработки технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов уметь: самостоятельно разрабатывать технологические процессы, маршрутные и операционные технологические карты и технологическую оснастку для изготовления новых изделий из перспективных материалов владеть: навыками и способностью применять на практике знания по разработке технологических процессов, маршрутных и операционных технологических карт и технологической оснастки для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену

ОПК-12	способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	<p>знать: основные особенности технологических процессов и технологического контроля при производстве материалов и изделий</p> <p>уметь: самостоятельно разрабатывать планы технологических экспериментов и осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий</p> <p>владеть: навыками и способностью применять на практике знания по проведению технологических экспериментов и технологического контроля процессов производства материалов и изделий</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ОПК-13	способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	<p>знать: основные требования, предъявляемые к сертифицируемой продукции и сертифицируемым процессам получения и обработки материалов</p> <p>уметь: применять на практике знания по сертификации продукции и сертификации процессов получения и обработки материалов</p> <p>владеть: навыками и способностью самостоятельной подготовки документации по сертификации продукции и процессов получения и обработки материалов</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ОПК-14	Способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	<p>знать: основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков</p> <p>уметь: оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрения перспективных материалов и технологий</p> <p>владеть: навыками и способностью применять на практике основные методы оценки эффективности материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и их инвестиционных рисков</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену

ОПК-15	Организационно-управленческая: способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ	<p>знать: основные методики разработки мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов</p> <p>уметь: осуществлять разработку мероприятий по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов</p> <p>владеть: навыками и способностью самостоятельно разрабатывать мероприятия по реализации исследовательских проектов и программ в области получения и обработки материалов</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ОПК-16	Способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества	<p>знать: основные стандарты и сертификаты материалов, основных технологических процессов и оборудования при получении и обработке материалов</p> <p>уметь: организовывать работу по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, а также сертификации материалов, процессов и оборудования</p> <p>владеть: навыками по сертификации материалов, технологических процессов получения и обработки материалов и оборудования, а также по созданию системы качества в указанных областях</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ОПК-18	способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий	<p>знать: основные принципы авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий</p> <p>уметь: продвигать результаты собственной научной деятельности в области получения и обработки материалов</p> <p>владеть: навыками осуществлять авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию материалов и изделий</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену

Профессиональные компетенции				
ПК-3	Уметь выбирать методы исследования и проводить испытания для оценки различных свойств машиностроительных материалов	<p>знать: различные методы исследования свойств материалов; испытания для оценки свойств; методы обработки результатов экспериментальных и компьютерных исследований;</p> <p>уметь: рационально выбирать методы исследования и испытания; в совершенстве создавать модели рабочих процессов и явлений, существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов; адекватно оценивать результаты технического эксперимента; планировать компьютерный эксперимент;</p> <p>владеть: навыками моделирования и методами испытаний различных материалов; навыками анализа результатов математического моделирования рабочих процессов и явлений существующих и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов;</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ПК-5	Уметь выбирать рациональные варианты технологии получения машиностроительных материалов с заданными свойствами	<p>знать: особенности формирования различных свойств материалов; различные технологии получения и создания материалов;</p> <p>уметь: совершенствовать существующие технологии получения материалов с заданными свойствами</p> <p>владеть: навыками выбора рациональной технологии получения материалов в машиностроении с заданными свойствами, как существующих, так и вновь разрабатываемых образцов машиностроительных материалов;</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену
ПК-6	Способность осуществлять педагогическую деятельность, в том числе при подготовке специалистов в области материаловедения в машиностроении	<p>знать: основные формы и методы обучения студентов технических специальностей в области машиностроения, области их рационального применения;</p> <p>уметь: учитывать возможности образовательной среды для обеспечения качества технического образования в области машиностроения;</p> <p>владеть: формами и методами обучения студентов технических специальностей в области машиностроения;</p>	Устный опрос (вопросы к экзамену)	Вопросы к экзамену

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Шкала оценивания

Уровень освоения обучающимся учебного материала определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций

Оценку «отлично» заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, изучивший основную и знакомый с дополнительной литературой. Во время экзамена обучающийся должен подробно ответить на три теоретических вопроса билета.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполнивший предусмотренные учебной программой задания, изучивший основную литературу. Во время экзамена обучающийся должен подробно ответить хотя бы на два теоретических вопроса билета.

Оценку «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного учебного материала в полном объеме, необходимом для дальнейшей учебы и работы по профессии, выполнивший предусмотренные учебной программой задания, знакомый с основной литературой. Во время экзамена обучающийся должен подробно ответить хотя бы на один теоретический вопрос билета и частично на два других вопроса.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебного материала, допустивший принципиальные ошибки при выполнении предусмотренных программой заданий. Во время экзамена обучающийся частично отвечает на вопросы.

Процедура промежуточной аттестации – письменный экзамен.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Термическая обработка стали.
2. Основные виды термической обработки стали.
3. Выбор вида термической обработки в зависимости от назначения изделия и условий его эксплуатации.
4. Влияние термической обработки на свойства конструкционных сталей и сварных соединений.
5. Химико-термическая обработка. Общие закономерности.
6. Цементация с последующей термической обработкой.
7. Азотирование.
8. Влияние легирующих компонентов на толщину, твердость и износостойкость азотированного слоя.
9. Структура и свойства азотированной стали.
10. Нитроцементация стали.
11. Диффузионная металлизация: алитирование, хромирование, силицирование и т.п.
12. Многокомпонентные покрытия.
13. Диффузионное насыщение в ионизированных газовых средах.
14. Термомеханическая обработка.
15. Основные виды: предварительная высокотемпературная, низкотемпературная.
16. Структура и свойства материалов после термомеханической обработки.
17. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия концентрированных потоков энергии.
18. Поверхностное легирование и термическая обработка при лазерном и электронно-лучевом нагреве.
19. Поверхностное упрочнение металлов и сплавов путем воздействия пластической деформации.
20. Физическая сущность процесса.
21. Роль остаточных напряжений. Области применения.
22. Деформация изделий при их обработке и способы ее предупреждения.
23. Критерии прочности, надежности, долговечности и износостойкости.
24. Методы повышения конструкционной прочности.
25. Требования, предъявляемые к конструкционным сталям.
26. Металлургическое качество сталей.
27. Классификация углеродистых сталей по качеству, структуре и областям применения.
28. Влияние углерода и примесей на свойства углеродистых сталей.
29. Углеродистые качественные стали.
30. Автоматные стали.
31. Углеродистые инструментальные стали.
32. Легированные стали.
33. Влияние легирующих компонентов и примесей на дислокационную структуру и свойства сталей.
34. Классификация и маркировка легированных сталей.
35. Цементуемые (нитроцементуемые) легированные стали.
36. Улучшаемые легированные стали.
37. Пружинные стали общего назначения.
38. Шарикоподшипниковые стали.
39. Износостойкие стали.
40. Принципы легирования.

41. Мартенситное превращение.
42. Влияние легирующих элементов на кинетику фазовых превращений и особенности термической обработки.
43. Экономнолегированные мартенситностареющие стали.
44. Свойства мартенситностареющих сталей и области применения.
45. Общие принципы легирования и структура коррозионностойких сталей.
46. Хромистые, хромоникелевые, хромомарганцевоникелевые и хромазотистые аустенитные стали.
47. Высоколегированные кислотостойкие стали.
48. Жаростойкие и окислостойкие стали.
49. Принципы легирования жаропрочных сталей и сплавов.
50. Упрочняющие фазы.
51. Жаропрочные стали перлитного и мартенситного классов.
52. Жаропрочные стали аустенитного класса с карбидным и интерметаллидным упрочнением. Жаропрочные и жаростойкие никелевые сплавы.
53. Термическая обработка жаропрочных никелевых сплавов.
54. Тугоплавкие металлы и сплавы на их основе.
55. Области применения в машиностроении.
56. Классификация инструментальных сталей по теплостойкости, структуре и областям применения.
57. Быстрорежущая сталь и особенности ее термической обработки.
58. Штамповые стали для деформирования в горячем и холодном состоянии.
59. Стали для форм литья под давлением и прессования.
60. Свойства и назначение чугунов, принципы классификации.
61. Белые, серые, высокопрочные и ковкие чугуны.
62. Фазовые превращения при термической обработке чугуна.
63. Применение в машиностроении.
64. Алюминий и его сплавы.
65. Классификация алюминиевых сплавов.
66. Деформируемые алюминиевые сплавы.
67. Литейные алюминиевые сплавы. Особенности термической обработки.
68. Спеченные алюминиевые сплавы. Технологические и механические свойства.
69. Области применения алюминия и его сплавов.
70. Магний и его сплавы.
71. Классификация магниевых сплавов. Деформируемые и литейные сплавы.
72. Термическая обработка магниевых сплавов.
73. Защита магниевых сплавов от коррозии.
74. Медь и ее сплавы. Влияние примесей на структуру и свойства меди.
75. Классификация медных сплавов.
76. Латунь, их свойства.
77. Строение и свойства оловянных, алюминиевых, свинцовых, марганцовистых и бериллиевых бронз.
78. Медноникелевые сплавы.
79. Области применения меди и ее сплавов.
80. Титан и его сплавы.
81. Классификация легирующих элементов и типы сплавов титана.
82. Механические, технологические и коррозионные свойства титановых сплавов.
83. Водородная хрупкость титановых сплавов.
84. Конструкционные и жаропрочные сплавы титана.
85. Особенности термической обработки.
86. Цинк, свинец, олово и их сплавы.
87. Припои на оловянистой и свинцовой основах.

88. Антифрикционные сплавы.
89. Магнитные материалы.
90. Классификация материалов по магнитным свойствам.
91. Кривая намагничивания.
92. Процессы, происходящие при намагничивании монокристалла.
93. Низкочастотные и высокочастотные магнитомягкие материалы.
94. Магнитотвердые деформируемые, литые и спеченные материалы.
95. Материалы с особыми тепловыми и упругими свойствами.
96. Сплавы с заданными коэффициентом теплового расширения и модулем упругости.
97. Проводниковые и полупроводниковые материалы.
98. Электропроводность твердых тел.
99. Материалы высокой проводимости: проводниковые, припой, сверхпроводники.
100. Сплавы повышенного электросопротивления.
101. Контактные материалы.
102. Полупроводниковые материалы. Строение и свойства.
103. Кристаллофизические методы получения сверхчистых материалов.
104. Легирование полупроводников.
105. Материалы атомной техники.
106. Конструкционные материалы.
107. Ядерное горючее.
108. Теплоносители.
109. Материалы, обладающие эффектом памяти формы.
110. Классификация, структура, физико-механические свойства.
111. Применение в машиностроении.
112. Классификация и структура полимерных материалов.
113. Молекулярная структура полимеров.
114. Теории роста полимерных кристаллов.
115. Особенности механических свойств полимеров, обусловленные их строением. Релаксационные свойства.
116. Вязкое течение растворов и расплавов полимеров.
117. Старение и стабилизация полимеров.
118. Типы разрушения полимеров.
119. Влияние внешних факторов на процесс разрушения.
120. Физико-механические, адгезионные, фрикционные, антикоррозионные, диэлектрические свойства полимеров, методы исследования этих свойств.
121. Состав, классификация и свойства пластических масс.
122. Пластмассы на основе термопластичных и термореактивных полимеров.
123. Отвердители, наполнители, пластификаторы, катализаторы, пигменты, ингибиторы. Методы переработки пластмасс в изделия.
124. Материалы, технология и оборудование для получения полимерных покрытий.
125. Принципы создания и основные типы композиционных материалов.
126. Композиционные материалы с нуль-мерными и одномерными наполнителями.
127. Эвтектические композиционные материалы.
128. Композиционные материалы на неметаллической основе.
129. Механические свойства композиционных материалов, моделирование на ЭВМ разрушения композиционных материалов с использованием свойств армирующих волокон, объемной доли и свойств матрицы.
130. Механизм разрушения.
131. Основы расчета на прочность изделий из композиционных материалов.
132. Способы компьютерного моделирования состава, структуры, свойств и процесса разрушения композиционных материалов.

133. Области и перспективы применения композиционных материалов в машиностроении.
134. Состав и классификация резин.
135. Технология приготовления резиновых смесей и формирования деталей из резины.
136. Физико-механические свойства резины.
137. Влияние условий эксплуатации на свойства резин.
138. Применение резиновых материалов в машиностроении.
139. Строение, свойства и виды технического стекла, ситалов, фарфора и фаянса.
140. Тугоплавкие соединения, основные типы, состав, структура, свойства, методы получения (в том числе, СВС – самораспространяющийся высокотемпературный синтез).
141. Нанокристаллические материалы.
142. Стекланные смазки и защитные покрытия.
143. Эмали для защиты металлов.
144. Техническая керамика.
145. Огнеупорные и конструкционные керамические материалы.
146. Применение керамики в машиностроении.
147. Графит и его модификации в качестве конструкционных материалов.
148. Состав и классификация лакокрасочных материалов.
149. Особенности кремнийорганических покрытий.
150. Технологические методы нанесения лакокрасочных покрытий.
151. Технология нанесения лакокрасочных покрытий.
152. Сравнительные свойства лакокрасочных покрытий и их применение в машиностроении.
153. Клеящие материалы, состав и классификация. Физико-химическая природа.
154. Конструкционные клеи.
155. Состав клеевых соединений.
156. Методы получения клеевых соединений и их испытания.
157. Применение клеевых соединений в машиностроении.
158. Методика расчета экономического эффекта за счет рационального выбора и применения машиностроительных материалов.
159. Сравнительные данные по стоимости углеродистых сталей и сплавов, цветных металлов и сплавов, неметаллических материалов и области их эффективного применения.
160. Себестоимость различных операций термической и химикотермической, термомеханической обработки материалов.
161. Повышение надежности, долговечности и безопасности изделий машиностроения за счет применения новых материалов, обладающих уникальными физико-механическими, технологическими и эксплуатационными свойствами, а также экологической чистотой.
162. Совершенствование технических требований к материалам в нормативно-технической документации.

12. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения

информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом от 31.07.2020г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т. п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, вкус к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения, и т. п.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение (машиностроение)

(наименование дисциплины)

22.06.01 Технологии материалов

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Материаловедение (машиностроение)

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

(уровень образования)

Исследователь. Преподаватель-исследователь

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

Очная

(форма обучения)

2021

(год набора)

1. Цель освоения дисциплины.

Цель дисциплины: подготовка обучающихся к сдаче кандидатского экзамена по научной специальности 2.6.17 «Материаловедение».

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина входит в вариативную часть образовательной программы и реализуется на 3 курсе в 6 семестре.

3. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины.

ОПК-1 – способность и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии;

ОПК-2 – способность и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции;

ОПК-3 – способность и готовностью экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества;

ОПК-4 – способность и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности;

ОПК-5 – способность и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии;

ОПК-6 – способность и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий;

ОПК-10 – способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов;

ОПК-11 – способностью и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов;

ОПК-12 – способностью и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий;

ОПК-13 – способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;

ОПК-14 – способностью и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий;

ОПК-15 – способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ;

ОПК-16 – способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества;

ОПК-18 – способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий;

ПК-3 – умение выбирать методы исследования и проводить испытания для оценки различных свойств машиностроительных материалов;

ПК-5 – умение выбирать рациональные варианты технологии получения машиностроительных материалов с заданными свойствами.

ПК-6 – способность осуществлять педагогическую деятельность, в том числе при подготовке специалистов в области материаловедения в машиностроении.

4. Общая трудоемкость дисциплины

3 зачетных единиц (108 академических часа).

5. Форма (формы) промежуточной аттестации обучающихся

Экзамен.

6. Основные разделы дисциплины:

- 1 Теоретические основы материаловедения
- 2 Методы исследования структуры и физических свойств материалов
- 3 Механические свойства материалов и методы их определения
- 4 Технология, химико-термической термомеханической обработки и поверхностного упрочнения материалов
- 5 Металлы и сплавы в машиностроении

6 Неметаллические материалы в машиностроении. Эффективность применения материалов в машиностроении с учетом экономичности, долговечности, безопасности и экологической чистоты

7. Автор:

Памфилов Е.А., д.т.н., профессор