

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 10.10.2023 09:26:28

Уникальный программный ключ:

efd3ecd9d183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Технология конструкционных материалов. Материаловедение»

Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология конструкционных материалов. Материаловедение» является формирование у студентов базовых знаний о внутреннем строении и свойствах материалов и закономерностях их изменения под воздействием внешних факторов с целью достижения заранее заданных свойств; методах испытаний конструкционных материалов и основах их производства

Задачи преподавания дисциплины

- приобретение студентами знаний о строении, свойствах и классификации материалов, технологиях их получения и обработки;
- развитие умений и навыков применения математических методов, физических и химических законов для решения практических задач в области исследования материалов;
- формирование компетенций, подготовка к профессиональной деятельности, приобретение навыков самостоятельно выделять существенные признаки изученного, выявлять причинно-следственные связи, формулировать выводы и обобщения, свободно оперировать фактами, использовать сведения из дополнительных источников.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- 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 проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

Разделы дисциплины

Строение металлических материалов. Кристаллографические индексы. Анизотропия. Дефекты кристаллической решетки. Диффузия.

Кристаллизация чистых металлов. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения. Кристаллизация сплавов

Механические свойства материалов. Статические испытания. Испытания на твердость. Динамические испытания.

Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Превращения в сплавах железо – цементит. Превращения сталей в твердом состоянии. Превращения чугунов. Чугуны со свободным графитом. Влияние углерода и технологических примесей на свойства стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей, полиморфные и фазовые превращения. Карбиды и интерметаллиды в легированных сталях. Структурные классы легированных сталей

Механизм пластического деформирования. Изменение структуры металла при пластической деформации. Деформирование двухфазных сплавов. Наклеп и разрушение. Возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформации. Сверхпластичность.

Виды термической обработки. Термическая обработка сталей. Основные виды термической обработки стали. Технология термической обработки стали. Влияние термической обработки на механические свойства стали. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.

Диффузионное насыщение неметаллами. Диффузионное насыщение металлами. Ионная обработка сплавов и циркуляционный метод химико-термической обработки.

Углеродистые стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные и высококачественные стали. Легированные стали. Высоколегированные инструментальные стали.

Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе магния. Титановые сплавы. Медь и ее сплавы. Сплавы на основе никеля. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Антифрикционные сплавы. Биметаллы.

Полимеры. Резиновые материалы. Клеи и герметики. Лакокрасочные материалы. Прокладочные материалы.

Композиционные материалы с металлической матрицей. Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Конструкционные порошковые материалы.

Размерный эффект. Удельная поверхность и ее влияние. Классификация наноматериалов. Углеродные нанотрубки. Нанодисперсные магнитные жидкости. Жидкие кристаллы. Smart-материалы.

Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна. Прямое восстановление железа. Производство стали. Производство цветных металлов.

Основы литейного производства. способы литья. Изготовление отливок из различных сплавов. Технологичность конструкций литых деталей. Физико-химические основы обработки металлов давлением. Процессы, завершающие металлургический цикл. Процессы производства заготовок и готовых деталей. Листовая штамповка

Физико-химические основы получения сварного соединения. Электрические виды сварки. Химические виды сварки. Лучевые виды сварки. Механические виды сварки. Электромеханические виды сварки. Технологические особенности сварки сталей и чугунов. Контроль сварных соединений

Физико-механические основы обработки материалов резанием. Точность и производительность обработки. Инструментальные материалы. Общие сведения о металлорежущих станках. Автоматизация производства в механообрабатывающих цехах. Лезвийная обработка деталей машин. Обработка заготовок зубчатых колес на зуборезных станках. Технологичность деталей машин. Абразивная обработка деталей машин, шлифование. Отделочная обработка деталей машин.

Электроэрозионная обработка. Импульсно-механическая обработка. Лучевая обработка. Плазменная обработка.

Изготовление изделий из композиционных материалов. Волокна для армирования композиционного материала. Получение полуфабрикатов и изделий. Изготовление деталей из композиционных материалов с неметаллической матрицей. Изготовление изделий из порошковых материалов. Изготовление порошков. Формование металлических порошков. Технологический процесс изготовления деталей - техническая система. Информационная модель МИД. Функциональная модель метода МО. Логико-множественная модель метода МО и технологических объектов, участвующих в процессах изготовления деталей.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

естественно – научного

(наименование ф-та полностью)

 П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

«31» 08 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов. Материаловедение

(наименование дисциплины)

15.03.06 Мехатроника и робототехника

шифр согласовано ФГОС и наименование направления подготовки (специальности)

«Сервисная робототехника»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2019

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехник» и на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехник», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 от «26» марта 2018 г.

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» на заседании кафедры нанотехнологий, общей и прикладной физики № 1 от «31» 08. 2019 г

Зав. кафедрой нанотехнологий, общей
и прикладной физики
Разработчик программы
к.ф.-м.н., доцент




Кузько А.Е.

Шабанова И.А.

Согласовано: на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники
№ 1 « 30 » 08 2019 г.

Зав. кафедрой



Яцун С.Ф.

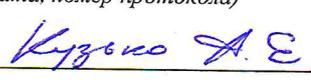
Директор научной библиотеки



Макаровская В.Г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 4 « 28 » 03 2019 г., на заседании кафедры
№ 1 от «31» 08 2020 г
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры
№ от « » 20 г
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры
№ от « » 20 г
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний о внутреннем строении и свойствах материалов и закономерностях их изменения под воздействием внешних факторов с целью достижения заранее заданных свойств; методах испытаний конструкционных материалов и основах их производства.

1.2 Задачи дисциплины

- приобретение студентами знаний о строении, свойствах и классификации материалов, технологиях их получения и обработки;
- развитие умений и навыков применения математических методов, физических и химических законов для решения практических задач в области исследования материалов;
- формирование компетенций, подготовка к профессиональной деятельности, приобретение навыков самостоятельно выделять существенные признаки изученного, выявлять причинно-следственные связи, формулировать выводы и обобщения, свободно оперировать фактами, использовать сведения из дополнительных источников.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- основные понятия и методы технологии конструкционных материалов;
- типовые технологические процессы, элементную базу, а также типовое оборудование для производства и контроля качества материалов;
- принципы, методики расчета и проектирования приводов и их отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

В результате изучения дисциплины студент должен уметь:

- самостоятельно выделять существенные признаки изученного, выявлять причинно-следственные связи;
- выбирать базовое контрольно-измерительное оборудование для анализа материалов;
- выполнять расчеты и проектирование приводов и их отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

В результате изучения дисциплины студент должен владеть: способностью к -

- способностью формулировать выводы и обобщения, свободно оперировать фактами, использовать сведения из дополнительных источников;

производства и контроля качества материалов;

- навыками выполнения расчетов и проектирования приводов и их отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

Изучение дисциплины, обеспечивая перечисленные общепрофессиональные компетенции (ОПК), способствует тому, что выпускник владеет:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);

- 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 (ОПК-4);

- способностью проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-5).

2 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология конструкционных материалов. Материаловедение» относится к обязательным дисциплинам вариативной части профессионального цикла (Б1.В.ОД.17) направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника». Курс 1, семестр 2.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	54
в том числе:	
Лекции	36
Лабораторные работы	18
Практические занятия	не предусмотрены
Экзамен	0,15
Зачет	не предусмотрен
Курсовая работа (проект)	не предусмотрен
Расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
Аудиторная работа (всего):	54
в том числе:	
Лекции	36

Практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	18
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	36

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

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Металлические материалы. Кристаллическое строение материалов	Строение металлических материалов. Кристаллографические индексы. Анизотропия. Дефекты кристаллической решетки. Диффузия. Кристаллизация чистых металлов. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения. Кристаллизация сплавов
2	Механические свойства материалов и методы их испытания	Механические свойства материалов. Статические испытания. Испытания на твердость. Динамические испытания.
3	Железо и сплавы на его основе	Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Превращения в сплавах железо – цементит. Превращения сталей в твердом состоянии. Превращения чугунов. Чугуны со свободным графитом. Влияние углерода и технологических примесей на свойства стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей, полиморфные и фазовые превращения. Карбиды и интерметаллиды в легированных сталях. Структурные классы легированных сталей
4	Формирование структуры деформированных металлических материалов	Механизм пластического деформирования. Изменение структуры металла при пластической деформации. Деформирование двухфазных сплавов. Наклеп и разрушение. Возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформации. Сверхпластичность.
5	Термическая обработка сплавов	Виды термической обработки. Термическая обработка сталей. Основные виды термической обработки стали. Технология термической обработки стали. Влияние термической обработки на механические свойства стали. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.
6	Химико-термическая обработка сплавов	Диффузионное насыщение неметаллами. Диффузионное насыщение металлами. Ионная обработка сплавов и циркуляционный метод химико-термической обработки.
7	Классификация сталей	Углеродистые стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные и высококачественные стали. Легированные стали. Высоколегированные инструментальные стали.
8	Цветные металлы и сплавы	Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе магния. Титановые сплавы. Медь и ее сплавы. Сплавы на основе никеля. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Антифрикционные сплавы. Биметаллы.
9	Неметаллические материалы	Полимеры. Резиновые материалы. Клеи и герметики. Лакокрасочные материалы. Прокладочные материалы.
10	Композиционные и порошковые материалы	Композиционные материалы с металлической матрицей. Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Конструкционные порошковые материалы.
11	Сплавы на основе алюминия	Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе магния. Титановые сплавы. Медь и ее сплавы. Сплавы на основе никеля. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Антифрикционные сплавы. Биметаллы.

	материалы	Нанодисперсные магнитные жидкости. Жидкие кристаллы. Smart-материалы.
12	Металлургия	Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна. Прямое восстановление железа. Производство стали. Производство цветных металлов.
13	Литейное производство и обработка металлов давлением	Основы литейного производства. способы литья. Изготовление отливок из различных сплавов. Технологичность конструкций литых деталей. Физико-химические основы обработки металлов давлением. Процессы, завершающие металлургический цикл. Процессы производства заготовок и готовых деталей. Листовая штамповка
14	Сварочное производство	Физико-химические основы получения сварного соединения. Электрические виды сварки. Химические виды сварки. Лучевые виды сварки. Механические виды сварки. Электромеханические виды сварки. Технологические особенности сварки сталей и чугунов. Контроль сварных соединений
15	Механическая обработка заготовок	Физико-механические основы обработки материалов резанием. Точность и производительность обработки. Инструментальные материалы. Общие сведения о металлорежущих станках. Автоматизация производства в механообрабатывающих цехах. Лезвийная обработка деталей машин. Обработка заготовок зубчатых колес на зуборезных станках. Технологичность деталей машин. Абразивная обработка деталей машин, шлифование. Отделочная обработка деталей машин.
16	Методы электрофизической и электрохимической обработки поверхностей	Электроэрозионная обработка. Импульсно-механическая обработка. Лучевая обработка. Плазменная обработка.
17	Изготовление изделий из композиционных и порошковых материалов	Изготовление изделий из композиционных материалов. Волокна для армирования композиционного материала. Получение полуфабрикатов и изделий. Изготовление деталей из композиционных материалов с неметаллической матрицей. Изготовление изделий из порошковых материалов. Изготовление порошков. Формование металлических порошков.
18	Системный анализ методов изготовления деталей	Технологический процесс изготовления деталей - техническая система. Информационная модель МИД. Функциональная модель метода МО. Логико-множественная модель метода МО и технологических объектов, участвующих в процессах изготовления деталей

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)			Учебно-метод. материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек.	лаб.	пр.			
1	Металлические материалы. Кристаллическое строение материалов	2	ЛР1		У-1 МУ-1	1КО	ОПК-1
2	Механические свойства материалов и методы их испытания	2			У-1	2КО	ПК-5
3	Железо и сплавы на его	2			У-1	3КО	ОПК-4

4	Формирование структуры деформированных металлических материалов	2			У-1	4КО	ОПК-4
5	Термическая обработка сплавов	2			У-1	5Кл	ОПК-1
6	Химико-термическая обработка сплавов	2	ЛР2		У-1 МУ-1	6КО	ПК-5
7	Классификация сталей	2			У-1	7КО	ПК-5
8	Цветные металлы и сплавы	2			У-1	8КО	ОПК-4
9	Неметаллические материалы	2			У-1	9КО	ОПК-1
10	Композиционные и порошковые материалы	2			У-1	10КО	ОПК-1
11	Наноструктурные и интеллектуальные материалы	2	ЛР3		У-1, МУ-1	11Р	ПК-5
12	Металлургия	2			У-1	12КО	ОПК-4
13	Литейное производство и обработка металлов давлением	2			У-1	13КО	ПК-5
14	Сварочное производство	2			У-1	14КО	ОПК-4
15	Механическая обработка заготовок	2	ЛР4		У-1 МУ-1	15КО	ОПК-1
16	Методы электрофизической и электрохимической обработки поверхностей	2			У-1	16КО	ОПК-1
17	Изготовление изделий из композиционных и порошковых материалов	2			У-1	17КО	ОПК-4
18	Системный анализ методов изготовления деталей	2			У-1	18Экзамен	ПК-5

КО – контрольный опрос

Р – реферат

Кл – коллоквиум

4.2 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Наблюдение роста кристаллов из растворов	4
2	Анализ распределения наночастиц магнитной жидкости на основе данных просвечивающей электронной микроскопии	4
3	Методы изучения пористых композиционных материалов	4
4	Определение структурных параметров нанодисперсной магнитной жидкости с помощью магнитогранулометрического анализа	6
ИТОГО:		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.

	строение материалов		
2	Механические свойства материалов и методы их испытания	2 неделя семестра	1
3	Железо и сплавы на его основе	3 неделя семестра	1
4	Формирование структуры деформированных металлических материалов	4 неделя семестра	1
5	Термическая обработка сплавов	неделя семестра	1
6	Химико-термическая обработка сплавов	неделя семестра	1
7	Классификация сталей	неделя семестра	1
8	Цветные металлы и сплавы	неделя семестра	1
9	Неметаллические материалы	неделя семестра	1
10	Композиционные и порошковые материалы	неделя семестра	1
11	Наноструктурные и интеллектуальные материалы	неделя семестра	1
12	Металлургия	неделя семестра	1
13	Литейное производство и обработка металлов давлением	неделя семестра	1
14	Сварочное производство	неделя семестра	1
15	Механическая обработка заготовок	неделя семестра	1
16	Методы электрофизической и электрохимической обработки поверхностей	неделя семестра	1
17	Изготовление изделий из композиционных и порошковых материалов	неделя семестра	1
18	Системный анализ методов изготовления деталей	неделя семестра	1
ИТОГО:			18

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной ра-

- тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.
- типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в соответствии с требованиями ФГОС в учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Перечень интерактивных образовательных технологий по видам аудиторных занятий представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция по теме «Композиционные и порошковые материалы»	Компьютерное моделирование	2
2	Лабораторное занятие по теме «Наблюдение роста кристаллов»	Разбор имеющих практическое значение кристаллографических задач	4
3	Лабораторное занятие по теме «Определение дисперсности магнитной жидкости по снимкам на атомно-силовом микроскопе»	Экскурсия в центр коллективного пользования «Научные технологии» ЮЗГУ	4
4	Лабораторное занятие по теме «Методы изучения пористых композиционных материалов»	Компьютерное моделирование	4
5	Лабораторное занятие по теме «Определение структурных параметров нанодисперсной магнитной жидкости с помощью магнитогранулометрического анализа»	Экскурсия в лабораторию наномасштабной акустики ЮЗГУ	4
Итого:			18

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Код и содержание компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули), при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	Основной	завершающий
1	2	3	4
Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)	Математика Химия Технология конструкционных материалов. Материаловедение Теоретическая	Математика Физика	Прикладная механика Динамика механических систем

<p>Готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4)</p>	<p>История Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры Технология конструкционных материалов. Материаловедение Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (учебная практика)</p>	<p>Физика</p>	<p>Теория искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике</p>
<p>Способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-5)</p>	<p>Технология конструкционных материалов. Материаловедение</p>	<p>Компьютерное управление мехатронными системами Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Технологическая практика)</p>	<p>Учебно-исследовательская работа Применение мехатронных систем Силовые электронные устройства в мехатронике Научно-исследовательская работа</p>

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

Код компетенции, содержание компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
<p>Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений,</p>	<p>1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных</p>	<p>Знать: основные характеристики кристаллических материалов; Уметь: использовать основные материаловедческие принципы в профессиональной деятельности Владеть:</p>	<p>Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области материаловедения, механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики;</p>	<p>Знать: основные понятия и методы технологии конструкционных материалов Уметь: самостоятельно выделять причинно-следственные связи строения материала и его свойств Владеть:</p>

методов естественных наук и математики (ОПК-1)	знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	самостоятельном у обучению новым методам исследования материалов	математические методы, физические и химические законы для решения практических задач в области исследования материалов Владеть: навыками практического применения законов физики, химии	формулировать выводы о структуре вещества, свободно оперировать экспериментальным и фактами, использовать сведения из дополнительных источников.
Готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности (ОПК-4)	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	Знать: фундаментальные основы процессов синтеза материалов и компонентов Уметь: выбирать оптимальные технологические процессы для производства и контроля качества материала Владеть: методами обработки и оценки погрешности результатов измерений характеристик материала	Знать: контрольно-измерительные операции для производства и контроля качества материалов и компонентов Уметь: последовательно применять контрольно-измерительные операции для производства и контроля качества материалов и компонентов Владеть: способностью анализировать базовые технологические процессы, используемые в производстве материалов и компонентов	Знать: типовые технологические процессы, элементную базу, а также типовое оборудование для производства и контроля качества материалов Уметь: выбирать базовое контрольно-измерительное оборудование для анализа материалов Владеть: навыками настройки базового контрольно-измерительного оборудования для производства и контроля качества материалов
Способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать	1. Доля освоенных обучающимся знаний, умений, навыков от общего объема ЗУН, установленных в п.1.3 РПД 2. Качество освоенных обучающимся знаний, умений, навыков	Знать особенности процессов разработки программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем Уметь: разрабатывать и отлаживать программные средства	Знать экспериментальные методы исследования; Уметь проводить экспериментальные исследования действующих макетов и образцов робототехнических систем; Владеть современными	Знать принципы, методики расчета и проектирования приводов и их отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и

применением современных информационных технологий и технических средств (ПК-5)	навыков 3. Умение применять знания, умения, навыки в типовых и нестандартных ситуациях	робототехнических систем, реализующие алгоритмы управления Владеть: Навыками программной обработки данных в информационных системах	технологиями и техническими средствами обработки результатов эксперимента	техники в соответствии с техническим заданием Уметь выполнять расчеты и проектирование приводов и их отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием Владеть навыками выполнения расчетов и проектирования приводов и их отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием
--	---	---	---	--

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

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	

1	Металлические материалы. Кристаллическое строение материалов	ОПК-1	лекция, СРС, лаб. работа 1	контр. опрос вопросы к ЛР 1	1-9 1-8	см. табл. 7.2
2	Механические свойства материалов и методы их испытания	ПК-5	лекция, СРС	контр. опрос	1-4	см. табл. 7.2
3	Железо и сплавы на его основе	ОПК-4	лекция, СРС	контр. опрос	1-9	см. табл. 7.2
4	Формирование структуры деформированных металлических материалов	ОПК-4	лекция, СРС	контр. опрос	1-7	см. табл. 7.2
5	Термическая обработка сплавов	ОПК-1	лекция, СРС	контр. опрос	1-5	см. табл. 7.2
6	Химико-термическая обработка сплавов	ПК-5	лекция, СРС, лаб. работа 2	контр. опрос вопросы к ЛР 2	1-3 1-4	см. табл. 7.2
7	Классификация сталей	ПК-5	лекция, СРС	контр. опрос	1-4	см. табл. 7.2
8	Цветные металлы и сплавы	ОПК-4	лекция, СРС	контр. опрос	1-8	см. табл. 7.2
9	Неметаллические материалы	ОПК-1	лекция, СРС	контр. опрос	1-5	см. табл. 7.2
10	Композиционные и порошковые материалы	ОПК-1	лекция, СРС	контр. опрос	1-3	см. табл. 7.2
11	Наноструктурные и интеллектуальные материалы	ПК-5	лекция, СРС, лаб. работа 3	контр. опрос вопросы к ЛР 2	1-7 1-4	см. табл. 7.2
12	Металлургия	ОПК-4	лекция, СРС	контр. опрос	1-5	см. табл. 7.2
13	Литейное производство и обработка металлов давлением	ПК-5	лекция, СРС	контр. опрос	1-8	см. табл. 7.2
14	Сварочное производство	ОПК-4	лекция, СРС	контр. опрос	1-8	см. табл. 7.2
15	Механическая обработка заготовок	ОПК-1	лекция, СРС	контр. опрос	1-10	см. табл. 7.2
16	Методы	ОПК-1	лекция, СРС	контр.	1-4	см. табл. 7.2

	ской и электрохимической обработки поверхностей			вопросы к ЛР 2	1-3	
17	Изготовление изделий из композиционных и порошковых материалов	ОПК-4	лекция, СРС	контр. опрос	1-7	см. табл. 7.2
18	Системный анализ методов изготовления деталей	ПК-5	лекция, СРС	контр. опрос	1-4	см. табл. 7.2

Перечень тем рефератов

Полный перечень тем рефератов представлен в учебно-методическом комплексе. В качестве примера могут быть названы следующие:

1. Классификация магнитных материалов. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики
2. Магнитные свойства ферромагнетиков, природа ферромагнетизма
3. Магнитная анизотропия. Магнитострикция
4. Механизм технического намагничивания и магнитный гистерезис
5. Магнитная проницаемость и магнитные потери
6. Магнитомягкие материалы
7. Магнитотвердые материалы
8. Сплавы для магнитных носителей информации
9. Магнитные материалы специализированного назначения
10. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков

Примеры типовых вопросов для текущего контроля

В части формирования профессиональных компетенций по разделу «Железо и сплавы на его основе» в качестве примера проверочных заданий могут использоваться следующие:

1. Компоненты и фазы в системе железо-углерод.
2. Превращения в сплавах железо – цементит.
3. Превращения сталей в твердом состоянии.
4. Превращения чугунов.
5. Чугуны со свободным графитом.
6. Влияние углерода и технологических примесей на свойства стали.
7. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей, полиморфные и фазовые превращения.
8. Карбиды и интерметаллиды в легированных сталях.
9. Структурные классы легированных сталей

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

(КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных и расчетных). Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

№ нед.	Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
		балл	примечание	балл	примечание
1	Контрольный опрос по теме 1	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
2	Контрольный опрос по теме 2	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
3	Контрольный опрос по теме 3	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
4	Защита реферата. Защита лабораторной работы №1	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы

	теме 5		чем на половину вопросов		на все вопросы
6	Контрольный опрос по теме 6	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
7	Контрольный опрос по теме 7	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
8	Коллоквиум	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
9	Контрольный опрос по теме 9 Защита лабораторной работы №2	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
10	Контрольный опрос по теме 10	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
11	Контрольный опрос по теме 11	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
12	Контрольный тест	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
13	Контрольный опрос по теме 13. Защита лабораторной работы №3.	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
14	Контрольный опрос по теме 14	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
15	Контрольный опрос по теме 15	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
16	Контрольный опрос по теме 16	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
17	Контрольный опрос по теме 17	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
18	Защита лабораторной работы №4.	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
	ИТОГО:	24		48	
	Посещаемость			16	
	Экзамен			36	
	ИТОГО:	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 9 заданий.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 4 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : учебник / под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепихина. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2011. – 448 с.

2. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебное пособие / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин и др. ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ). 2015. – 268 с. : табл., граф., ил. – URL:

Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Материаловедение [Электронный ресурс] : курс лекций / ЮЗГУ ; сост. Е. В. Агеева. – Курск : ЮЗГУ, 2013. - 131 с.
2. Материаловедение в машиностроении [Текст] : учебник для бакалавров / / А. М. Адашкин [и др.]. – М. : Юрайт, 2012. – 535 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Технология конструкционных материалов. Материаловедение : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 15.03.06 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. М. Стороженко, И. А. Шабанова. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 76 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

В учебном процессе используются материалы, опубликованные в отраслевых научно-технических журналах и справочниках «Материаловедение», «Нанотехника», «Вопросы материаловедения», а также в учебных кинофильмах.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Использование информационных технологий предусматривает использование следующих ресурсов:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>
- Научная электронная библиотека <http://txt.elibrary.ru/>
- Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова <http://www.lib.msu.ru/index.html>
- Национальная библиотека Украины имени В.И. Вернадского, Киев <http://www.nbuv.gov.ua/>
- Открытая русская электронная библиотека <http://orel.rsl.ru/index.shtml>
- Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета <http://www.lib.spb.ru/>
- Фундаментальная библиотека СПбГПУ <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины проводится на основе учебников, учебных пособий и конспекта лекций. В рабочей программе дисциплины представлены список обязательной и дополнительной литературы и методических указаний. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

Самостоятельная работа проводится непосредственно после лекции и предназначена в основном для закрепления курса и более глубокого самостоятельного изучения пройденного материала. Самостоятельная работа студентов включает в себя работу с конспектом лекций и чтение дополнительной литературы по изученному курсу. Работа с конспектом лекции предполагает анализ лекционного материала, внесение дополнений и разъяснений там, где это необходимо (не успел записать в аудитории, очень сложный материал, который

Эту работу целесообразно проводить после лекции, пока легко можно восстановить объяснения преподавателя. Главными принципами организации самостоятельной работы должны стать регулярность и систематичность, что позволит глубоко разобраться во всех изучаемых вопросах, активно участвовать в дискуссиях на занятиях и в конечном итоге успешно сдать экзамен.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Процесс выполнения лабораторных работ можно расчленить на следующие основные операции: теоретическое изучение материала; подготовка необходимого оборудования; освоение методики проведения экспериментальной части работы (составление алгоритма); непосредственное выполнение работы; обработка и анализ полученных данных; написание отчета. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие основные элементы: название и номер лабораторной работы, задание и цель лабораторной работы, описание хода работы, полученные результаты и их анализ, выводы по работе.

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

В процессе преподавания дисциплины «Технология конструкционных материалов. Материаловедение» используются компьютерные презентационные материалы, сопровождающие лекционный материал и иллюстрирующие выполнение заданий к лабораторным работам.

Лекционные занятия сопровождаются презентационными демонстрациями в формате .pdf и .ppt, проецируемыми на экран с целью более наглядного представления излагаемого теоретического материала.

Выполнение отчетов к лабораторным работам и СРС также предполагает использование студентами ПК с установленными на них программными продуктами Libre Office.

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

Для обеспечения лабораторного практикума требуется оборудование, подробный перечень которого изложен в методических указаниях к лабораторным работам. Данное оборудование включает в себя:

- снимки образцов магнитной жидкости, полученные на просвечивающем электронном микроскопе JEM 2100, программа Digimizer для определения дисперсного состава.

- композиционные материалы, Электронные весы 1 кл. точности, химический стакан, фильтровальная бумага, электрическая плитка, штангельциркуль.

- соль медного купороса, морская (поваренная) соль, дистиллированная вода, химическая посуда, нить, бумажный фильтр, воронка для фильтрации, линейка, транспортёр.

электромагнит ФЛ-1, источник питания Matrix-MPS-60; измерительная система для определения намагниченности баллистическим методом; микровеберметр.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, проектор, ноутбук Asus.

13 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			