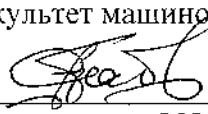


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

ских технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет машиностроительных и химиче-


Саблин П.А.
«16» июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы структурного анализа материалов и контроля качества»

Направление подготовки	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль) образовательной программы	Материаловедение в машиностроении
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

Разработчик рабочей программы:

Инженер



Афанасьева А.А

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»



Башков О.В.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Методы структурного анализа материалов и контроля качества» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации ФГОС ВО, утвержденный приказом Минобрнауки России от 02.06.2020 № 701, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Материаловедение в машиностроении» по направлению подготовки «22.03.01 Материаловедение и технологии материалов».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 40.136 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ РАЗРАБОТКИ, СОПРОВОЖДЕНИЯ И ИНТЕГРАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ В ОБЛАСТИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка, сопровождение и интеграция типовых технологических процессов в области материаловедения и технологии материалов.

НЗ-2 Основные зависимости эксплуатационных свойств деталей машин и приборов, инструментов от технологических факторов типовых режимов термической и химико-термической обработки, НУ-5 Формулировать предложения по изменению конструктивных требований к эксплуатационным свойствам в целях более эффективной реализации возможностей материалов или термической и химико-термической обработки.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> – получение студентами представления о состоянии и тенденциях развития методов и средств для осуществления структурного анализа материалов различного класса; - изучение физических основ методов анализа структуры, состава материалов и контроля качества; - освоение основных принципов построения и функционирования конкретных приборов, - установок и их отдельных узлов; - получение теоретических и практических навыков работы с оборудованием, используемым для структурного анализа и контроля качества материалов.
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Оптическая микроскопия: Физические основы метода оптической микроскопии, Оптическая микроскопия, Источники света в оптической микроскопии, Методы оптической микроскопии</p> <p>Просвечивающий электронный микроскопия (ПЭМ): Физические основы метода электронной микроскопии (ЭМ), Устройство просвечивающего электронного микроскопа, Устройство ПЭМ, Применение ПЭМ</p> <p>Растровая электронная микроскопия: Физические основы метода РЭМ, Функциональные особенности РЭМ, Устройство РЭМ</p> <p>Автоионная микроскопия: Физические основы метода, Исследование поверхностей</p> <p>Рентгеноструктурный метод: Физические основы метода, Техника рентгеновских исследований</p> <p>Контрольная работа: Контрольная работа</p> <p>Экзамен: Экзамен</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Методы структурного анализа материалов и контроля качества» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-5.1 Знает современные методы исследования в области материаловедения и технологии материалов, представления результатов выполненной работы ОПК-5.2 Умеет ставить задачи исследования, систематизировать и обобщать достижения в области материаловедения и технологии материалов и смежных областях ОПК-5.3 Владеет навыками анализа результатов научного исследования	Владеет навыками эксплуатации современного оборудования и приборов; имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов, конструкций и изделий; имеет навыки использования традиционных и новых технологических процессов и методических материалов в области.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы структурного анализа материалов и контроля качества» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Иностранный язык», «Физико-химические методы анализа», «Методы исследования материалов и процессов», «Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Методы структурного анализа материалов и контроля качества», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Б1.О.ДВ.02.01 Спектральный анализ и электронная микроскопия», «Б1.О.ДВ.02.02 Рентгено-структурный и рентгено-спектральный анализ», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)».

Дисциплина «Методы структурного анализа материалов и контроля качества» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения самостоятельных работ, лабораторных работ.

Дисциплина «Методы структурного анализа материалов и контроля качества» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	32
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	16
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	113
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	35

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

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в
---	---

	часам)				СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися				
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия		
Оптическая микроскопия					
Физические основы метода оптической микроскопии <i>Физические основы метода. Виды микроскопов. Устройство микроскопов. Виды микроскопов.</i>	2				4
Оптическая микроскопия <i>Работа на оптических микроскопах различного типа. Знакомство с устройством приборов, изучение возможных функциональных настроек.</i>			2		4
Источники света в оптической микроскопии <i>Источники света: виды ламп, область применения, дефекты оптического изображения.</i>	2				4
Методы оптической микроскопии <i>Изучение методов оптической микроскопии: исследование в светлом поле, в темном поле, высокотемпературная металлография, фазовоконтрастный метод.</i>			2		4
Просвечивающий электронный микроскопия (ПЭМ)					
Физические основы метода электронной микроскопии (ЭМ). <i>Физические основы метода.</i>	2				4
Устройство просвечивающего электронного микроскопа <i>Виды стандартных электронных микроскопов. Высоковольтная микроскопия.</i>			2		4
Устройство ПЭМ <i>Изучение устройства и принципов работы ПЭМ.</i>	2				4
Применение ПЭМ			2		4
Растровая электронная микроскопия					

Физические основы метода РЭМ <i>Физические основы метода. Принципиальная схема устройства РЭМ.</i>	2			4
Функциональные особенности РЭМ <i>Функциональные особенности РЭМ. Разрешающая способность и увеличение. Виды и типы детекторов. Вспомогательное оборудование.</i>	2			4
Устройство РЭМ <i>1. Устройство микроскопа. Особенности подготовки образцов для исследования. Настройка прибора. 2. Исследование различных типов образцов при помощи различных детекторов. Настройка изображения, способы устранения дефектов изображения.</i>			4	8
Автоионная микроскопия				
Физические основы метода <i>Физические основы метода. Автоионизация. Испарение по-лем. Интерпретация изображения.</i>	2			8
Исследование поверхностей <i>Исследование поверхностей. Изучение объемных эффектов материала.</i>			2	8
Рентгеноструктурный метод				
Физические основы метода <i>Физические основы метода. Количественный и качественный анализ. Рентгеновская топография. Дифрактометр на медленных электронах (ДМЭ) и быстрых электронах (ДБЭ).</i>	2			8
Техника рентгеновских исследований <i>Техника рентгеновских исследований. Анализ данных, получаемых в рентгеноструктурных исследованиях.</i>			2	8
Контрольная работа				
Контрольная работа				33
Экзамен				
ИТОГО по дисциплине	16		16	113

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	40
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб.раб.	40
Выполнение и подготовка к защите контр.раб.	33

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Куприянов, М.Ф. Современные методы структурного анализа веществ [Электронный ресурс] : учебник / Куприянов М.Ф., Рудская А.Г., Кофанова Н.Б. - Ростов-на-Дону : Издательство ЮФУ, 2009. - 288 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Баррет, Ч.С. Структура металлов / Ч. С. Баррет, Т. Б. Массальский; Пер. с англ. А.М.Бернштейна, С.В.Добаткина; под ред. М.Л.Бернштейна. М.: Металлургия, 1984. - 333с.

3. Башков, О.В. Оптические методы исследования материалов : учебное пособие / О. В. Башков, Т. И. Башкова. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2011. - 78с.

8.2 Дополнительная литература

1. Козаков, А. Физические основы электронной спектроскопии заряженных поверхностей твердых тел [Электронный ресурс] : монография / Козаков А. – Таганрог : Изд-во ТТИ ЮФУ, 2009. - 406 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

2. Пивоваров, С.С. Физические основы теории оптической и рентгеновской спектроскопии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Пивоваров С.С. - СПб:СПбГУ, 2016. - 64 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

3. Быков, С.Ю. Испытания материалов: Учебное пособие для вузов / С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2012. - 135с.

8.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks.
3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU.

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

1. Электронные информационные ресурсы издательства Springer Springer Journals (<https://link.springer.com>);
2. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>);
3. Информационно-справочная система «Консультант плюс»;
4. База данных международных индексов научного цитирования Scopus (<https://www.scopus.com>);
5. Springer Materials (<https://materials.springer.com>) – электронная платформа для доступа к регулярно обновляемым базам данных по материаловедению издательства Springer;
6. Nano Database (<https://nano.nature.com>) – база статических и динамических справочных изданий по наноматериалам и наноустройствам.

8.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные

образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

1. Методические указания при работе над конспектом лекции

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций...и т.д.

1. Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой

работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале... и т.д.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
208	Лаборатория микроструктурных исследований	Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро-200; Биологический микроскоп Primo Star; Металлографический микроскоп Nikon MA200;
123	Лаборатория электронной микроскопии	Сканирующий электронный микроскоп SEM S-3400N

При реализации дисциплины «Методы структурного анализа материалов и контроля качества» на базе профильной организации используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Стандартное или специализированное оборудование, обеспечивающее выполнение заданий	Назначение оборудования
Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро-200	Металлографический микроскоп с цифровой видеокамерой, совмещенный с ЭВМ и оснащенный программой для обработки изображений.
Биологический микроскоп Primo Star	Primo Star - это простой прямой микроскоп, который отлично работает в любой медицинской, биологической или учебной лаборатории широкого профиля. Несколько фиксированных вариантов комплектации дают возможность проводить исследования по всем основным методам современной световой микроскопии.
Металлографический микроскоп Nikon MA200	MA200 позволяет проводить исследования объектов в светлом и темном поле, в поляризованном свете, методом дифференциально-интерференционного контраста.
Сканирующий электронный микроскоп SEM S-3400N	Исследование структуры и элементного химического состава материалов с использованием сканирующей электронной микроскопии; Оснащение приставкой энергодисперсионного анализа EDX Thermo, позволяет определять химический состав материалов с построением карт рас-

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитории №207, 208, 133 второго корпуса, оснащенные необходимым оборудованием.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. 204 корпус № 2).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Методы структурного анализа материалов и контроля качества»

Направление подготовки	22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
Направленность (профиль) образовательной программы	Материаловедение в машиностроении
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-5 Способен решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	<p>ОПК-5.1 Знает современные методы исследования в области материаловедения и технологии материалов, представления результатов выполненной работы</p> <p>ОПК-5.2 Умеет ставить задачи исследования, систематизировать и обобщать достижения в области материаловедения и технологии материалов и смежных областях</p> <p>ОПК-5.3 Владеет навыками анализа результатов научного исследования</p>	Владеет навыками эксплуатации современного оборудования и приборов; имеет навыки комплексного подхода к исследованию материалов, конструкций и изделий; имеет навыки использования традиционных и новых технологических процессов и методических материалов в области.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Оптическая микроскопия	ОПК-5	Тест	Полная и своевременная подготовка ответов на каждое задание
Методы оптической микроскопии		Тест	Полная и своевременная подготовка ответов на каждое задание
Устройство просвечивающего электронного микроскопа		Тест	Полная и своевременная подготовка ответов на каждое задание
Применение ПЭМ		Тест	Полная и своевременная подготовка ответов на каждое задание
Устройство РЭМ		Тест	Полная и своевременная подготовка отве-

			тов на каждое задание
Исследование поверностей		Тест	Полная и своевременная подготовка ответов на каждое задание
Техника рентгеновских исследований		Тест	Полная и своевременная подготовка ответов на каждое задание
Контрольная работа		Контрольная работа	Полное выполнение всех заданий

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»			
Тест	16 неделя	5	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
Тест	16 неделя	5	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
Тест	16 неделя	5	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов.
Тест	16 неделя	5	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов
Тест	16 неделя	5	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла –

			меньше 50 % правильных ответов
Тест	16 неделя	5	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов
Тест	16 неделя	5	5 баллов –100 % правильных ответов. 4 балла –80% правильных ответов. 3 балла -60 % правильных ответов. 2 балла – меньше 50 % правильных ответов
Контрольная работа	17 неделя	5	5 баллов –контрольная работа содержит достаточный объем актуальной информации; материал соответствует теме и плану; материал изложен лаконично и логично; терминология использована целесообразно; правильно использованы и оформлены цитаты; наличие выраженной собственной позиции; использовано не менее 10 актуальных источников. 4 балла - контрольная работа содержит достаточный объем актуальной информации; материал соответствует теме и плану; материал изложен лаконично и логично; терминология использована целесообразно; правильно использованы и оформлены цитаты; наличие выраженной собственной позиции; использовано не менее 7 актуальных источников. Присутствуют ошибки и неточности в изложении информации и оформлении контрольной работы. 3 балла - контрольная работа содержит не достаточный объем информации; материал соответствует теме и плану; материал изложен лаконично и логично; терминология использована целесообразно; правильно использованы и оформлены цитаты; наличие выраженной собственной позиции; использовано не менее 5 актуальных источников. 2 балла - контрольная работа содержит не достаточный объем актуальной информации; материал не соответствует теме или плану; отсутствие выраженной собственной позиции; использовано менее 5 актуальных источников. 0 баллов – задание не выполнено.
Текущий контроль:		40 баллов	

Экзамен	20 неделя	5	5 баллов –полный ответ на билет и правильное решение задачи. 4 балла – неполный ответ на билет и незначительные ошибки в решении задачи. 3 балла –ответ на 50% билета и грубые ошибки в решении задачи. 2 балла – нет ответа на билет, нет решения задачи.
Экзамен:		5 баллов	
ИТОГО:		45 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Типовое задание для контрольной работы

Вариант 1

1. Принцип действия и схема хода лучей в оптическом микроскопе.
2. Хроматическая аберрация.
3. Перечислите основные способы увеличения разрешающей способности оптических микроскопов.
4. Полезное увеличение для видимого света принимают равным 1000 апертур выбранного объектива. Практическое увеличение микроскопа принимают равным произведению увеличений окуляра и объектива: $M_{\text{прак}} = M_{\text{ок}} \cdot M_{\text{об}}$. Выберите окуляры, отвечающие условию полезного увеличения из предложенного ряда: $\times 10$, $\times 12,5$, $\times 15$, $\times 20$, $\times 25$, если апертура объектива $A=0,65$, $M_{\text{об}} = 40$.
5. Сравнительная характеристика ксеноновых и ртутных ламп.

Типовое задание для экзамена по дисциплине

1. Разрешающая способность оптических микроскопов, основные способы увеличения.
2. Механизм формирования контраста в растровом электронном микроскопе.
3. Метод Лауэ

Тест для защиты лабораторной работы - Устройство просвечивающего электронного микроскопа

1. Принцип работы просвечивающего электронного микроскопа.
2. Для чего используются электронные линзы в просвечивающем электронном микроскопе.
3. Каким образом формируется изображение в просвечивающем электронном микроскопе.
4. Устройство просвечивающего электронного микроскопа.
5. Цель установки и принцип работы устройства для устранения загрязнений в просвечивающем электронном микроскопе.

Тест для защиты лабораторной работы - Применение просвечивающего электронного микроскопа

1. Перечислите методы подготовки образцов для исследования на ПЭМ.
2. В чём заключается суть метода реплик?
3. Методы визуализации и формирования контраста.
4. Что называют дифракционной картиной при исследовании образцов на ПЭМ.
5. Области применения ПЭМ.

Тест для защиты лабораторной работы – Оптическая микроскопия

1. Принцип действия и схема хода лучей в оптическом микроскопе.
2. Виды aberrаций.
3. Разрешающая способность оптических микроскопов, основные способы увеличения.
4. Основные характеристики объективных линз.
5. Исследование с применением поляризованного света.

Тест для защиты лабораторной работы – Методы оптической микроскопии

1. Источники света в оптической микроскопии, области применения
2. Принцип метода двухлучевой интерференции.
3. Принцип метода многолучевой интерференции.
4. Методы увеличения контрастности изображения.
5. Микроскопическое исследование с применением непрозрачной диафрагмы.

Тест для защиты лабораторной работы – Устройство РЭМ

1. Условия обеспечения разрешающей способности в растровом электронном микроскопе.
2. Для чего используются электронные линзы в растровом электронном микроскопе.
3. Механизм формирования контраста в растровом электронном микроскопе.
4. Цель установки и принцип работы устройства для устранения загрязнений в растровом электронном микроскопе.

Тест для защиты лабораторной работы – Исследование поверхностей

1. Принцип формирования изображения структуры образца в автоионной микроскопии.
2. Автоионная и автоэлектронная микроскопия. Преимущества и недостатки.
3. Основы электронной и ионной оптики, регистрация параметров заряженных частиц.
4. Движения заряженной частицы в электромагнитном поле.
5. Источники электронов и ионов.

Тест для защиты лабораторной работы - Техника рентгеновских исследований

1. Метод Лауэ.
2. Метод вращения монокристалла.
3. Этапы расшифровки атомной структуры.
4. Метод широко расходящегося пучка (метод Косселя).
5. Метод порошков (поликристаллов).