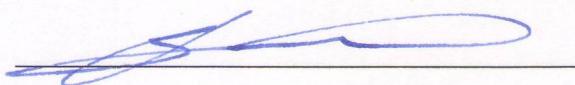


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет нано- и биомедицинских технологий

СОГЛАСОВАНО

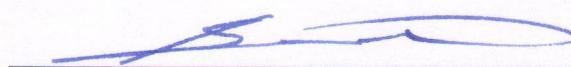
Зав. кафедрой материаловедения,
технологии и управления качеством,
д.ф.-м.н., профессор С.Б. Вениг



« 16 » марта 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета нано- и
биомедицинских технологий,
д.ф.-м.н., профессор С.Б. Вениг



« 16 » марта 2016 г.

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине
Методы исследования, экспертиза материалов и процессов

Направление подготовки
магистратуры

22.04.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки бакалавриата/магистратуры

«Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
очная

Саратов, 2016 год

1. Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
<p>СПК-5. — способность и готовность к разработке материалов для фармацевтики и медицины на основе современных технологий, биофармацевтических исследований и методов контроля в соответствии с международной системой требований и стандартов (в части способности и готовности применения методов контроля в соответствии с международной системой требований и стандартов);</p>	<p>Знать: основные методы исследования материалов, основы теории GLP, основные методы контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения;</p> <p>Уметь: проводить исследования материалов, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения при различных процессах их формирования и обработки, на сложном лабораторном оборудовании, обрабатывать результаты измерений, составлять отчёт об исследовании</p> <p>Владеть: основными навыками работы со сложным лабораторным оборудованием, основными техниками GLP, навыками работы с оборудованием и программным обеспечением обработки данных, навыками использования принципов и методик комплексных исследований наноструктурированных материалов, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения</p>
<p>СПК-6. — способность и готовность организовывать производство и проводить контроль качества</p>	<p>Знать: методы и особенности проведения исследований материалов медицинского и фармацевтического назначения; методы и особенности осуществления контроля получения материалов,</p>

наноструктурированных, в том числе волокнистых, материалов фармацевтического и медицинского назначения (в части способности и готовности проводить контроль качества наноструктурированных, в том числе волокнистых, материалов фармацевтического и медицинского назначения);	Уметь: анализировать данные, полученные при исследованиях, по результатам контроля разработки материалов; проводить исследования и применять методы контроля при разработке материалов фармацевтического и медицинского назначения
	Владеть: основами пробоподготовки, основами метрологии измерений, методами контроля качества наноструктурированных материалов фармацевтического и медицинского назначения; навыком организации производства наноструктурированных материалов; навыками использования принципов и методик комплексных исследований наноструктурированных материалов, в том числе волокнистых, фармацевтического и медицинского назначения

2. Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
2 семестр	Студент не знает устройство основных средств измерения, принципы методов исследования структуры и свойств материалов, основы количественной метрологии, испытывает затруднения при работе на сложном лабораторном оборудовании, не умеет	Студент знает устройство основных средств измерения, принципы методов исследования структуры и свойств материалов, основы количественной метрологии, умеет проводить измерения на сложном лабораторном оборудовании, умеет проводить анализ данных, оценку погрешностей, составлять отчёты об результатах измерения	Студент знает устройство основных средств измерения, принципы методов исследования структуры и свойств материалов, основы количественной метрологии, умеет проводить измерения на сложном лабораторном оборудовании, умеет	Студент в полной мере знает устройство основных средств измерения, принципы методов исследования структуры и свойств материалов, основы количественной метрологии, умеет проводить измерения на сложном лабораторном

	<p>проводить анализ данных, оценку погрешностей, составлять отчёты об результатах измерения и обработки данных, не понимает основные техники GLP, не обладает необходимыми навыками работы с оборудованием и программным обеспечением обработки данных. Студент допускает ошибки в описании методов исследования.</p> <p>Самостоятельная работа невозможна даже при помощи более квалифицированных сотрудников. В результатах самостоятельной или практической работы обнаруживаются следы плагиата.</p>	<p>и обработки данных, понимает основные техники GLP, обладает навыками работы с оборудованием и программным обеспечением обработки данных.</p> <p>Студент допускает ошибки в описании методов.</p> <p>Недопонимание фундаментальных принципов и пробелы в знаниях требуют постоянного руководства и наблюдения со стороны квалифицированных сотрудников при самостоятельной работе.</p> <p>Проведение измерений на сложном лабораторном оборудовании возможно только в составе группы студентов.</p>	<p>проводить анализ данных, оценку погрешностей, составлять отчёты об результатах измерения и обработки данных, понимает основные техники GLP, обладает навыками работы с оборудованием и программным обеспечением обработки данных. В то же время студент демонстрирует некритичные ошибки в данных знаниях и недопонимание фундаментальных принципов.</p> <p>Самостоятельная работа возможна под наблюдением более</p>	<p>оборудовании, умеет проводить анализ данных, оценку погрешностей, составлять отчёты об результатах измерения и обработки данных, понимает основные техники GLP, обладает навыками работы с оборудованием и программным обеспечением обработки данных.</p> <p>Может самостоятельно проводить экспертизу материалов и процессов, помогать в работе менее квалифицированным коллегам.</p>
--	--	---	--	---

			квалифицированных сотрудников или при некоторой помощи других обучающихся.	
--	--	--	---	--

3. Оценочные средства

3.1 Задания для текущего контроля

1) Задания для практических и лабораторных занятий

Примерная тематика лабораторных занятий.

- **Получение изображения биообъекта методом оптической микроскопии.**

Цель работы: изучить методы формирования изображения в оптической микроскопии.

Задачи работы: провести пробоподготовку (препарирование, окрашивание) образца, получить изображение методами оптической микроскопии, провести предпечатную подготовку изображения.

- **Измерение рельефа поверхности методом сканирующей зондовой микроскопии.**

Цель работы: получить изображение рельефа поверхности одним из методов зондовой микроскопии.

Задачи работы: провести пробоподготовку образца, зафиксировав его при необходимости на подложке, провести предварительную настройку прибора, провести измерения рельефа поверхности на разных масштабах, провести обработку полученных данных и устранение артефактов, представить полученные данные в качестве, подходящем для публикации.

- **Определение размера наночастиц методом динамического светорассеяния.**

Цель работы: ознакомиться с оптическими методами измерения распределения размеров нанобъектов.

Задачи работы: Подготовить образец взвеси стабилизированных наночастиц в растворителе, провести измерение размера наночастиц методом динамического светорассеяния, провести обработку данных.

- **Измерение спектра КР. Получение изображения КР-микроскопии.**

Цель работы: ознакомиться с методами молекулярной спектроскопии.

Задачи работы: провести пробоподготовку образца и при необходимости ГКР-подложки, провести измерения на лабораторном оборудовании, при получении изображения определить количество различных фаз в образце и их объёмную долю на изображении, провести анализ спектральных данных и определить неизвестный состав вещества.

- **Тестирование биосовместимости образца на клеточном материале.**

Цель работы: изучить микроскопические методы тестирования биосовместимости материалов и изделий.

Задачи работы: поместить в подготовленную персоналом лаборатории клеточную среду предоставленный образец. Провести измерения полученного тестового образца методом оптической микроскопии. Провести обработку данных для оценки воздействия образца на окружающий его клеточный материал.

Методические рекомендации

В рамках освоения дисциплины студентами предлагается выполнить 5 лабораторных работ, в которых они под наблюдением инженера-лаборанта проведут измерения различными методами исследования материалов. Лабораторная работа также является одним из механизмов отработки первичных навыков научно-исследовательской работы.

Перед выполнением лабораторных работ студентам рекомендуется:

- ознакомиться с техникой безопасности по работе в лаборатории с электрическими приборами и химическими реактивами;
- прочитать описание к лабораторной работе;
- ознакомиться с порядком выполнения лабораторной работы;
- выслушать инструктаж инженера-лаборанта.

Критерии оценивания.

Баллы начисляются в том случае, если:

- студент выполнил все задачи лабораторной работы в полном объеме, что демонстрирует способность студента к исследовательской работе;
- студент представил результаты лабораторной работы, соответствующие предъявляемым требованиям к структуре и оформлению;
- лабораторная работа содержит самостоятельные выводы студента, аргументированные с помощью полученных данных;
- студент ответил на контрольные вопросы к лабораторным работам.

Баллы снижаются в том случае, если:

- задачи лабораторной работы не были выполнены в полном объеме;
- структура и оформление лабораторной работы не соответствуют предъявляемым требованиям;
- отсутствуют выводы студента;
- студент не ответил на контрольные вопросы к лабораторным работам.
- В отчёте о лабораторной работе присутствуют признаки плагиата.

Каждое лабораторное задание оценивается от 0 до 5 баллов. Оценка выносится преподавателем по результатам выполнения работы и опроса по теории. Оценка снижается за негрубые нарушения правил работы в лаборатории, неполное выполнение всех заданий

лабораторной работы, выполнение заданий, не укладывающееся в установленные сроки при отсутствии уважительных причин, слабое знание теории.

Контрольные задания для практических занятий.

1. Деконволюция изображения высокого разрешения. Подготовка изображения к публикации.

Цель работы: изучить теорию формирования оптических изображений высокого разрешения.

Задачи работы: сгенерировать вид точечной функции источника для заданных параметров измерительной системы, провести деконволюцию выданного изображения с этой точечной функцией, подготовить обработанное изображение к печати.

2. Восстановление истинного рельефа поверхности по записанным данным СЗМ с артефактами.

Цель работы: изучить основные источники артефактов при получении изображения СЗМ.

Задачи работы: определить основные источники артефактов на полученном изображении, провести обработку данных для восстановления истинной поверхности образца.

3. Построение градуировочной кривой по спектрам УФ-видимого диапазона. Определение неизвестной концентрации вещества.

Цель работы: ознакомиться с методами измерения концентрации отдельных веществ в растворе.

Задачи работы: подготовить серию разбавлений раствора для построения градуировочной кривой, построить градуировочную кривую, определить по ней неизвестную концентрацию вещества в растворе.

4. Определение вещества неизвестного состава по его колебательным спектрам.

Цель работы: ознакомиться с методами разбора колебательных спектров неизвестных веществ.

Задачи работы: провести необходимую предобработку спектров, найти похожие спектры в справочнике или базе данных. Более сложный вариант работы может заключаться в определении состава вещества, отсутствующего в справочнике.

5. Оценка количества различных веществ и их объёмной доли по данным КР-микроскопии.

Цель работы: научиться определять объёмные доли отдельных веществ в композите сложного состава.

Задачи работы: провести необходимую предобработку данных, провести кластерный анализ, провести статистический анализ данных кластеризации, оценить объёмную долю каждого неизвестного вещества и количество отдельных компонент в композите.

6. Оценка погрешности измерения и её распространения в количественных данных по данным измерения эталонного образца.

Цель работы: ознакомиться с основами метрологии, теорией распространения ошибок.

Задачи работы: оценить погрешность измерения в исходных данных, рассчитать распространение погрешности по циклу обработки данных и количественное значение погрешности для рассчитываемых параметров.

7. Обработка данных тестов на токсичность образца

Цель работы: ознакомиться с методикой проведения тестов на токсичность и обработкой данных тестирования.

Задачи работы: получить данные тестирования на токсичность, оценить параметры токсичности данного образца по предоставленным данным.

Методические рекомендации

В рамках освоения дисциплины студентами предлагается выполнить 7 практических заданий, в которых они получают навыки обработки данных, получаемых на измерительных системах различных конструкций. Практические задания студенту предлагает преподаватель из списка.

Критерии оценивания.

Баллы начисляются в том случае, если:

- студент выполнил все задачи практического задания в полном объеме, демонстрирует способность студента к исследовательской работе;
- студент представил результаты соответствующие предъявляемым требованиям к структуре и оформлению;
- работа содержит самостоятельные выводы студента, аргументированные с помощью полученных данных;
- студент ответил на контрольные вопросы к практическим заданиям.

Баллы снижаются в том случае, если:

- задачи работы не были выполнены в полном объеме;
- структура и оформление работы не соответствуют предъявляемым требованиям;
- отсутствуют выводы студента;

- студент не ответил на контрольные вопросы к работам.
 - В отчёте о работе обнаруживаются признаки плагиата.

3.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы исследования, экспертиза материалов и процессов» проводится в виде зачета. Учебным планом по направлению подготовки «Материаловедение и технологии материалов», профиль подготовки "Материаловедение фармацевтического и медицинского назначения" предусмотрена одна промежуточная аттестация по всем разделам данной дисциплины.

Подготовка студента к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных, лабораторных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы студента. Во время самостоятельной подготовки студент пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины), а также должен проверять себя, отвечая на вопросы из списка «Вопросы и задания для самоконтроля» (см. ниже).

Критерии оценивания.

Оценочными средствами для аттестации в форме зачеты являются контрольные вопросы, приведенные ниже в подразделе «Вопросы для проведения аттестации по итогам освоения дисциплины в форме экзамена». Во время зачета студент должен дать развернутый ответ на вопросы, изложенные в билете. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу. Во время ответа студент должен продемонстрировать знания по всему изучаемому материалу. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения (раздел 1).

Список вопросов для теоретического зачета

1. Основные задачи и определения теории GLP.
2. Принцип построения изображения в оптическом микроскопе классической и конфокальной схемы.
3. Принципы работы сканирующего зондового микроскопа. Основные режимы работы. Основные виды артефактов, присутствующих на изображениях СЗМ.
4. Калибровка сканирующего зондового микроскопа. Обработка кривых сила-расстояние. Режим количественной нанометрологии.
5. Принцип генерации изображения в растровой электронной микроскопии.
6. Основные виды спектроскопии в растровой электронной микроскопии.
7. Металлографический анализ образцов.
8. Основные схемы оптических спектрометров. Спектроскопия УФ-видимого диапазона. Калибровочные кривые и определение неизвестной концентрации вещества.

10. Магнитные резонансы. Определение состава вещества по данным ядерного магнитного резонанса.
11. Принципы разделения в хроматографии и электрофорезе.
12. Принципы масс-спектрометрии.
13. Измерение размеров частиц дифракцией оптического излучения. Модель рассеяния Ми.
14. Определение размеров наночастиц и зета-потенциала. Лазерная доплеровская велосиметрия. Уравнение Навье-Стокса. Автокорреляционная функция.
15. Виды погрешности измерения. Арифметика погрешностей.
16. Погрешности косвенных методов измерения. Обработка данных для минимизации погрешности.
17. Распространение погрешностей и ошибок в процессе обработки данных.
18. Методы оценки биологического действия медицинских изделий.
19. Токсичность, её разновидности, методики тестирования.

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры Материаловедения, технологии и управления качеством (протокол № 5 от 14.01 20 18 года).

Автор: СИС ОНИ НСиБС СГУ, к.ф.-м.н.  Браташов Д.Н.

Примерный перечень оценочных средств:

Наименование ОС	Краткая характеристика ОС	Представление ОС в фонде
Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс-задачи
Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов
Портфолио	Целевая подборка работ обучающегося, раскрывающая его индивидуальные образовательные достижения	Структура портфолио

<p>Проект</p>	<p>Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся</p>	<p>Темы групповых и/или индивидуальных проектов</p>
<p>Рабочая тетрадь</p>	<p>Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень освоения им учебного материала</p>	<p>Образец рабочей тетради</p>
<p>Разноуровневые задачи и задания</p>	<p>А) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; Б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения</p>	<p>Комплект разноуровневых задач и заданий</p>

Расчетно- графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё	Темы рефератов
Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской и научной темы	Темы докладов, сообщений
Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная база преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, владения интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий

Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий
Тренажер	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных обучающимся профессиональных навыков, умений, владений по управлению конкретным материальным объектом	Комплект заданий для работы на тренажере
Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме	Тематика эссе