

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова»

Институт химии и биологии
Кафедра органической химии и высокомолекулярных соединений

СОГЛАСОВАНО
Руководитель образовательной
программы
 Р.Ч. Бажева
«26» _____ 2023 г.



УТВЕЖДАЮ
Директор института химии и
биологии
 Р.Ч. Бажева
«26» _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 «Нанотехнологии в фармации»

Направление подготовки

18.04.01 – Химическая технология

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

Химическая технология лекарственных средств

(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

очная

Нальчик 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Нанотехнологии в фармации»
/составитель А.М. Алтуева. - Нальчик: КБГУ, 2023 г., 23 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для магистров очной формы обучения по направлению подготовки 18.04.01 – Химическая технология (Химическая технология лекарственных средств), 1 год обучения, 2 семестр.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01. Химическая технология (Химическая технология лекарственных средств), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 7 августа 2020 года, № 910

Содержание

1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
1.3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
1.4. Содержание и структура дисциплины.....	6
1.5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	11
1.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и (или) опыта деятельности.....	16
1.7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	19
1.8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	25
Лист изменений (дополнений).....	27

Изложение рабочей программы дисциплины

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

Нанотехнология — междисциплинарная область фундаментальной и прикладной науки и техники, имеющая дело с совокупностью теоретического обоснования, практических методов исследования, анализа и синтеза, а также методов производства и применения продуктов с заданной атомарной структурой путём контролируемого манипулирования отдельными молекулами.

Наномедицина - направление в современной медицине основанное на использовании уникальных свойств наноматериалов и нанообъектов для отслеживания, конструирования и изменения биологических систем человека на наномолекулярном уровне. ДНК-нанотехнологии — используют специфические основы молекул ДНК и нуклеиновых кислот для создания на их основе четко заданных структур. Данный курс используется в области фармации, магистрами фармацевтического факультета.

Дисциплина “Нанотехнологии в фармации” представлена впервые и обусловлена главным образом необходимостью дальнейшего повышения квалификации и аттестации специалистов на этапе последиplomного образования.

Курс является инновационным по содержанию и включает последние научные достижения в данной области знания.

Цель изучения

Ознакомление магистров с основами и современными аспектами нанотехнологии, возможностями и перспективами применения нанотехнологии, наноматериалов, нанодиагностики и наноустройств в фармации. В частности, её значимости в фармакотерапии, генной инженерии, в диагностике наноразмерных объектов в биосредах, биотканях и сверхлокальной инвазивной хирургии. Формирование у магистров понимание важного значения и широкого спектра применения бионанотехнологии в фармацевтической науке и в практическом здравоохранении.

Задачи дисциплины

Магистр после изучения курса «Нанотехнологии в фармации» должен быть подготовлен к решению следующих типовых задач:

1. анализ состояния научно-технической проблемы, формулирование технического задания, постановка цели и задач исследования на основе подбора и изучения литературных данных;
2. анализ, систематизация и обобщение научно-технической информации по теме исследований;
3. библиографический поиск с использованием современных информационных технологий;

4. проведение теоретических и экспериментальных исследований с целью модернизации или создания новых материалов, компонентов, процессов и методов при наличии необходимых условий и аппаратуры;
5. анализ научной и практической значимости проводимых исследований, а также оценка технико-экономической эффективности разработки;
6. подготовка результатов исследований для опубликования в научной печати, а также составление обзоров, рефератов, отчетов и докладов.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Блока 1.

Дисциплина «Нанотехнологии в фармации» относится к вариативной части блока №1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы «Химическая технология» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология лекарственных средств. Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин академического бакалавриата: естественнонаучных дисциплин, входящих в модули математика, физика, общая и неорганическая химия, органическая химия, физическая химия, химическая технология, материаловедение и защита от коррозии, коллоидная химия, программные продукты в математическом моделировании. До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: знать: основные физико-химические свойства химических соединений, законы сохранения массы, импульса, энергии, законы термодинамики, кинетические и термодинамические закономерности при протекании химических процессов, характеристику полимерных материалов; уметь применять на практике основные методы переработки полимерных материалов; владеть: начальными навыками проведения химического эксперимента, приемами определения характеристик наноматериалов и составления алгоритмов процесса получения и переработки наноматериалов. Требования к входным знаниям совпадают с требованиями к освоению дисциплин академического бакалавриата: «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Инженерная графика», «Органическая химия», «Полимерные нанокмполиты», «Высокомолекулярные соединения».

1.3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций (ПКС-1) в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

- а) способен организовывать аналитический контроль этапов разработки лекарственных средств с заданными свойствами (ПКС-1.1);
- б) способен управлять методами и средствами проведения исследований при разработке лекарственных средств (ПКС-1.2).

В результате изучения дисциплины магистранты должны знать:

- понятия нанотехнологии, нанотехники, нанонауки;

- наночастицы и их свойств, способы получения наночастиц;
- микроэлектромеханические и наноэлектромеханические системы;
- проблемы информатики и сохранение информации и ее решение с помощью нанотехнологии;
- нанобиотехнологию, нанобиоробот и биороботов, нанокапсулы и нанобиореакторов;
- использования нанотехнологий для создания материалов и устройств с направленными свойствами;
- применение нанотехнологий в медицине, фармации, экологии, электронике и других сферах человеческой деятельности;
- социально-экономические последствия нанотехнологической революции.

1.4. Содержание и структура дисциплины

Таблица 1. Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела/темы	Содержание раздела/темы	Формы текущего контроля
1	Введение в нанотехнологию	Определение нанотехнологии как науки. Основные понятия, задачи, термины и значения предмета нанотехнологии.	ПК, К
2	Наночастицы	Частицы – «наночастицы». Изучение наночастиц в биосубстратах и биотканях и роли взаимодействия искусственных наночастиц с природными объектами наноразмеров - белками, нуклеиновыми кислотами и др. Разновидности наночастиц и их применение в биологии и медицине.	ПЗ, К, РК
3	Наноматериалы	Материалы, разработанные на основе наночастиц с уникальными характеристиками, вытекающими из микроскопических размеров их составляющих. Наноматериалы медицинского назначения. Нанотрубки.	ПЗ, К, РК
4	Нанотехнология и фармация	Нанотехнологические аспекты современной лекарственной формы. Промышленный синтез молекул лекарств и фармакологических препаратов четко определенной формы (бис-пептиды и др.). Нанотехнологии и новые лекарства. Современные системы доставки лекарств на основе микро- и наночастиц. Современные проблемы	ПЗ, К, РК

		<p>нанобиотехнологий (наноразмерные лекарственные средства).</p> <p>Наноразмерные лекарственные средства в нанотехнологиях, медицине и фармакологии, их преимущества как лекарственных средств нового поколения. Наноматериалы как основа лекарственной формы наноразмерные лекарственные средства (НЛ).</p> <p>Вспомогательные вещества в фармацевтике – классификация, требования и свойства. Наноматериалы как вспомогательные вещества НЛ.</p> <p>Строение и физико-химические свойства НЛ. Методы получения и исследования НЛ. Биосовместимость и эффективность наночастиц НЛ in vitro. Взаимодействие наночастиц НЛ с клетками.</p> <p>Биобезопасность, токсичность и эффективность НЛ in vivo.</p> <p>Направленная (адресная) доставка ЛВ с помощью НЛ. Наноразмерные лекарственные средства как новые лекарственные препараты. Разработка лекарственного препарата НЛ.</p> <p>Современные достижения наноиндустрии для разработки новых лекарственных средств.</p>	
5	Нанотехнология в косметике	<p>Использование липосомов в косметической продукции. Продукт нового поколения. Стадии развития нанокосметики. Секреты и действие нанокосметики на нашу кожу.</p> <p>Особенности применения нанокосметики.</p>	ПЗ, К, РК

В графе 4 приводятся планируемые формы текущего контроля: практические занятия (ПЗ), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), и т.д.

Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. (144 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	1 семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	144

Контактная работа (в часах):	51	51
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	17	17
<i>Практические и семинарские занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	-	-
Самостоятельная работа (в часах):	66	66
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа (К)	-	-
Самостоятельное изучение разделов/тем	66	66
Курсовая работа (КР)/Курсовой проект (КП)	-	-
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	27	27

Таблица 3. Практические занятия

№ п/п	Тема	Краткое содержание
1	Наночастицы в структурах и биотканях	Изучение наночастиц в биосубстратах и биотканях и роли взаимодействия искусственных наночастиц с природными объектами наноразмеров белками, нуклеиновыми кислотами и др.
2	Материалы – на основе наночастиц.	Углеродные нанотрубки. Фуллерены. Графен. Наноаккумуляторы. Наноматериалы медицинского назначения.
3	Современная медицина и нанотехнология.	Современная медицина, основанная на отслеживании, конструировании и изменении биологических систем человека на наномолекулярном уровне.
4	Лекарственные препараты на основе нанотехнологии.	Создание нового класса препаратов на основе нанотехнологии. и нанотехнологических платформ ЛС: полимеросомы, нанооболочки, дендримеры, полимерные мицеллы и конъюгаты. Цель создания наномолекулярных ЛС.
5	Наноматериалы как основа ЛС.	Вспомогательные вещества, используемые при изготовлении ЛС. Классификация, требования и свойства. Строение и физико-химические свойства.
6	Разновидность наночастиц и их применение.	Структура наночастиц. Основные классы. Нанокompозиты. Органические наночастицы. Наночастицы искусственного происхождения.

7	Методы получения и исследования НЛ.	Методы эмульгирования, распыления при высушивании, осаждения (нанореципитации), полимеризации, поликонденсации и др.
8	Взаимодействие наночастиц НЛ с клетками.	Способы проникновения наночастиц НЛ в клетку. Диффузия через мембрану, пиноцитоз, фагоцитоз, клатрин- и кавеолин-зависимый эндоцитоз, рецептор-опосредованный эндоцитоз. Миграция и аккумуляция наночастиц внутри клетки.
9	Безопасность, токсичность и эффективность <i>in vivo</i> .	Безопасность, токсичность и эффективность лекарственных препаратов. Фармакокинетика и фармакодинамика. Циркуляция НЛ в крови и их аккумуляция в здоровых и патологических органах и тканях. Прохождение или задержка НЛ физиологическими барьерами. Влияние размера и физико-химических свойств на процессы их циркуляции.
10	Направленная (адресная) доставка ЛВ с помощью НЛ.	Недостатки традиционных ЛС, связанные с отсутствием адресной доставки ЛВ. Пассивная адресная доставка ЛВ с помощью НЛ.
11	Наноразмерные лекарственные средства как новые лекарственные препараты.	Основные этапы разработки новых лекарственных препаратов, динамика финансовых затрат и коммерческих рисков. Отличия разработки лекарственных препаратов НЛ от разработки традиционных лекарственных препаратов. Заболевания, на лечение которых направлены разработки препаратов НЛ.

Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Тема
1	.Концепция развития работ в области нанотехнологии.
2	Нуклеиновые кислоты. Методы изучения и синтеза нуклеиновых кислот.
3	Принципы молекулярного узнавания. Взаимодействие лигандов с надмолекулярными структурами.
4	Биокатализ
5	Микро- и наноинструмент для медицинской диагностики, терапии, хирургии и генной инженерии.
6	Основные представления о структуре клетки.

7	Связь биологической активности вещества с его физико-химическими свойствами.
8	Белки и нуклеиновые кислоты как биологические мишени.
9	Фармакокинетика и нанотехнология.
10	Метоболизм БАД.
11	Создание нового класса лекарственных препаратов на основе нанотехнологий.
12	Новые научные направления в разработке лекарственных препаратов.
13	Производство фармпрепаратов на основе наноносителей с использованием пористого кремния и других наноматериалов.
14	Современные проблемы нанобиотехнологий. Типы и размеры транспортных частиц для доставки ЛВ на основе полимеров, липидов, углеродных наночастиц и коллоидов.
15	Продукт нового поколения. Стадии развития нанокосметики.
16	Секреты и действие нанокосметики на кожу. Особенности применения нанокосметики.
17	Биомедицинские методы нанодиагностики. Биочипы и биокластеры.
18	Фосфолипидные наночастицы: получение, характеристика, использование для транспорта лекарств в организме.
19	Компьютерный синтез в разработке новых лекарственных средств
20	Наноинструменты и наноманипуляторы в сверхлокальной инвазивной хирургии.

1.5. Оценочные средства для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Современные методы исследования свойств полимеров» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Программные вопросы самоподготовки. Представляют собой короткие задания в тестовом виде (вопрос-ответ). Проверяются знания текущего материала: уравнения, формулировки законов, основные понятия и

определения. Самостоятельные работы проводятся на практических занятиях в течение 5-10 минут.

- Вопросы к коллоквиумам. Представляют собой задания по темам курса. Проверяются знания теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку, знания и понимание методик проведения экспериментальных исследований, умения применять теоретические знания для конкретных реакций и процессов. Опросы проводятся на лабораторных и практических занятиях.

- Вопросы к контрольным работам. Представляют перечень вопросов по основным разделам курса. Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

- Экзаменационные билеты. Состоят из теоретических (2 вопроса) и практических вопросов (1 вопрос) по всем разделам, изучаемым в данном семестре.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные (познавательные) умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Нанотехнологии в фармации» включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии и выполнение технологических заданий на практическом занятии, подготовка вопросов химии и технологии лекарственных средств и разбор нанотехнологии и способов получения лекарственных наноматериалов.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Нанотехнологии в фармации». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять технологические методы.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

3 баллов, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное экономических понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

2 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

1 балла, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «3», «2», «1» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы; коллоквиум)

8 - баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практически на 100%;

6 – ставится за полные ответы на вопросы, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме, допуская незначительные неточности при технологических решениях;

4 балла – ставится за работу, если магистр правильно ответил не менее 2/3 всех вопросов или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной технологической задачи, дает неполный ответ;

менее 2 баллов – ставится за ответы на вопросы, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильные ответы менее 2/3 всех

заданных вопросов. Обучающийся дает неверную оценку технологического процесса.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Нанотехнологии в фармации» в виде проведения экзамена.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Примерный перечень вопросов к экзамену.

1. Частицы – «наночастицы».
2. Изучение наночастиц в биосубстратах и биотканях и роли взаимодействия искусственных наночастиц с природными объектами наноразмеров - белками, нуклеиновыми кислотами и др.
3. Разновидности наночастиц и их применение в биологии и медицине.
4. Материалы, разработанные на основе наночастиц с уникальными характеристиками, вытекающими из микроскопических размеров их составляющих.
5. Наноматериалы медицинского назначения.
6. Нанотрубки.
7. Нанотехнологические аспекты современной лекарственной формы.
8. Промышленный синтез молекул лекарств и фармакологических препаратов четко определенной формы (бис-пептиды и др.).
9. Нанотехнологии и новые лекарства.
10. Современные системы доставки лекарств на основе микро- и наночастиц.
11. Современные проблемы нанобиотехнологий (наноразмерные лекарственные средства).
12. Наноразмерные лекарственные средства в нанотехнологиях, медицине и фармакологии, их преимущества как лекарственных средств нового поколения.
13. Наноматериалы как основа лекарственной формы наноразмерные лекарственные средства (НЛ).
14. Вспомогательные вещества в фармацевтике – классификация, требования и свойства.
15. Наноматериалы как вспомогательные вещества НЛ.
16. Строение и физико-химические свойства НЛ.
17. Методы получения и исследования НЛ.
18. Биосовместимость и эффективность наночастиц НЛ *in vitro*.
19. Взаимодействие наночастиц НЛ с клетками.
20. Биобезопасность, токсичность и эффективность НЛ *in vivo*.

21. Направленная (адресная) доставка ЛВ с помощью НЛ.
22. Наноразмерные лекарственные средства как новые лекарственные препараты.
23. Разработка лекарственного препарата НЛ.
24. Современные достижения наноиндустрии для разработки новых лекарственных средств.
25. Использование липосомов в косметической продукции.
26. Продукт нового поколения.
27. Стадии развития нанокосметики.
28. Секреты и действие нанокосметики на нашу кожу.
29. Особенности применения нанокосметики.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

30 баллов – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных технологических заданий, постановке целей и выборе путей их реализации;

20 баллов – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных технологических решений. Ответы на вопросы составляет 70%;

15 баллов – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно ответил не менее 2/3 вопросов билета или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся ответил на 55% вопросов билета;

менее 15 баллов – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. Ответ обучающегося составил менее 50% вопросов билета и дополнительных вопросов.

1.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины в семестре (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Нанотехнологии в фармации» в II семестре является экзамен.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы и решать конкретные проблемы вторичной переработки полимеров.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала.

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, отсутствуют знания возможных методов и способов переработки полимеров. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций, приведены в таблице

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ПК-1.1	способностью организовывать аналитический контроль этапов разработки	практические и семинарские занятия, коллоквиум

	лекарственных средств с заданными свойствами	
ПКС-1.2	способностью управлять методами и средствами проведения исследований при разработке лекарственных средств	практические и семинарские занятия, коллоквиум

1.7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Литература

7.1 Основная литература:

1. Блинков И. В., Манухин А. В., Нанодисперсные и гранулированные материалы, полученные в импульсной плазме. Изд.: Московский государственный институт, 2006 г.

2. Бурень Валентин, Бурень Олег. Биология и нанотехнология. Изд.: Феникс. 2006г.

3. Головин Юрий. Введение в нанотехнологию. Издательство стали и сплавов, 2007 г.

4. Гусев А. И., Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии, Изд.: Физматлит, 2005 г.

5. Минько Н.И. и др., Минько Н. И., Строкова В. В., Жерновский И. В., Нарцев В. М., Нарце, Методы получения и свойства нанообъектов. Учебное пособие., Изд.: Наука/Интерпериодика Маик, Флинта Издательство, 2009 г.

6. Старостин Н., Старостин В. В., ред., Патрикеев Л. Н., Материалы и методы нанотехнологии: учебное пособие, Изд.: Бином, Торговый дом, Бином. Лаборатория знаний, ФИЗМАТЛИТ, 2008г.

7.2 Дополнительная литература:

1. Баллюзек Феликс, Куркаев Абдул, Сквирский Вениамин, Куркуев А. С., Феликс Баллюзек, Вениамин Сквирский. Лечебное серебро и медицинские нанотехнологии, Изд.: Издательство Диля, 2008 г.

2. Герасименко А. И., Герасименко Н. Н., Герасименко Ю. Н., Пархоменко Ю. Н.. Кремний-материал наноэлектроники. серия: "Мир материалов и технологий", Изд.: ТЕХНОСФЕРА РИЦ, 2007 г.

3. Гусев А.И. Нанотехнология. Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М., Комкнига, 2006.

4. Неволин Владимир. Зондовые нанотехнологии в электронике. 2-е изд., испр и доп. серия: "Мир электроники", Изд.: ТЕХНОСФЕРА РИЦ, ФИЗМАТЛИТ, 2006 г.

5. Рыжонков Д.И. Лёвина В.В., Левина Вера, Рыжонков Дмитрий, Дзидзигури Элла, Рыжонков Д. И. Лёвина В. В., Наноматериалы: Учебное пособие Изд.: БИНОМ, ТОРГОВЫЙ ДОМ, БИНОМ. Лаборатория знаний, ФИЗМАТЛИТ, 2008 г.

Интернет ресурсы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» ООО «Директ-Медиа». Режим доступа: URL: <http://biblioclub.ru>
2. ЭБД РГБ (Полнотекстовая база диссертаций «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»). ФГБУ «Российская государственная библиотека». Режим доступа: URL: - <http://diss.rsl.ru>
3. Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU SCIENCE INDEX. ООО Научная электронная библиотека. Режим доступа: URL: - <http://elibrary.ru/>

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Учебная работа по дисциплине «Нанотехнологии в фармации» состоит из контактной работы (лекционные, практические и семинарские занятия) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 35,41% (лекционные -33,33%, практические и семинарские занятия – 66,66%). Соотношение лекционных, практических и семинарских занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану Направления 18.04.01 – Химическая технология, профиль «Химическая технология лекарственных средств»

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Нанотехнологии в фармации» для обучающихся

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались, записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттестации можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу. Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать, чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной. К каждой лабораторной

работе необходимо готовиться с помощью конспекта лекций по теме работы, изучения рекомендованной литературы и методических рекомендаций к лабораторным работам. Необходимо подготовить и шаблон отчета, чтобы за время, отведенное для выполнения работы, можно было оформить отчет, защитить и сдать его. В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра. Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем тематические вопросы. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, эссе, реферата (с последующим их обсуждением), коллоквиум.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному

предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий

контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену

Экзамен в 2-м семестре является формой итогового контроля знаний и умений обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекционных, практических и семинарских занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки, к экзамену обучающиеся вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на экзаменационные вопросы.

При подготовке к экзамену, обучающимся целесообразно использовать учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На экзамен выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя теоретические вопросы. Экзаменационные вопросы совпадают с перечнем вопросов, доведенных до сведения обучающихся накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) экзамена выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов,

близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, ответы на вопросы содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердое знание основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, ответы на вопросы содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

1.8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Минимально необходимый для реализации ОПОП перечень материально-технического обеспечения включает в себя: помещения для проведения лекционных, семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью), компьютерные классы и др.

Материально-техническое обеспечение дисциплины (технические средства и др.) представлено в табл.

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория
1	Учебные аудитории	главный корпус, 203, 210, 214, 217 ауд.
2	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (12 шт.)	главный корпус, 222 ауд.

При проведении занятий лекционного типа используются:

лицензионное программное обеспечение:

– Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

свободно распространяемые программы:

– WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;

- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

Лист изменений (дополнений)

**в рабочей программе дисциплины
«Нанотехнологии в фармации» по направлению подготовки
18.0401 – Химическая технология, профиль направления – Химическая
технология лекарственных средств
на 2023/2024 учебный год**

№№	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры органической химии
и ВМС протокол № ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ Ю.А. Малкандуев