



Основная профессиональная образовательная программа
04.03.01 Химия
(Медицинская и фармацевтическая химия)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра органической и физической химии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

Л.Б.Кочетова Л.Б.Кочетова
(подпись)

« 19 » июня 20 19 г.

Рабочая программа дисциплины

Введение в медицинские нанобиотехнологии

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	04.03.01 Химия
Направленность (профиль) образовательной программы:	Медицинская и фармацевтическая химия

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа
04.03.01 Химия
(Медицинская и фармацевтическая химия)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в медицинские нанобиотехнологии» являются углубление знаний обучающихся о молекулярном, субклеточном (надмолекулярном) и клеточном уровнях организации живых систем, которые должны составить теоретическую основу для изучения интересных и перспективных достижений нанотехнологий в области биологических исследований, а также практическое применение их результатов в медицине, охране окружающей среды и как основы для научно-исследовательской, связанной с использованием химических явлений и процессов при разработке и исследовании лекарственных средств и биологически активных веществ, а так же педагогической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Введение в медицинские нанобиотехнологии» относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений. Студент, приступающий к изучению дисциплины, должен обладать знаниями, умениями, навыками, полученными ранее в ходе изучения дисциплин: «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Информатика и информационные технологии в химии», а также среднего общего образования по естественнонаучным дисциплинам.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

Знать: уровни организации в живых системах;

Уметь: характеризовать основные процессы жизнедеятельности клетки, виды тканей; различать и называть основные органические и неорганические вещества клетки;

Иметь: практический опыт/Иметь навыки: обобщения и систематизации.

Успешное освоение данной дисциплины будет способствовать готовности студентов к прохождению производственной практики, преддипломной, и производственной практики, педагогической.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

а) профессиональные (ПК):

ПК-2 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы

3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с формируемыми компетенциями

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: зависимость свойств биологических объектов в наноразмерных системах от их размеров; особую роль атомов, находящихся на поверхности наночастиц, при формировании свойств нанобъектов и их ассоциатов; основные типы наночастиц; механизмы самосборки и самоорганизации в биологических системах; методы исследования наносистем; основные области применения бионанобъектов (ПК-2).

Уметь: анализировать особые свойства наноразмерных биообъектов; формировать подходы и выбирать методы и приборы для исследования бионанобъектов; опираться на принципы самосборки и самоорганизации при формировании бионанобъектов (ПК-2);

Иметь: навыки анализа свойств бионанобъектов с учетом их размерных характеристик; навыки решения нестандартных задач при достижении целей биотехнологии с использованием методов и приборов нанотехнологии; навыки определения возможности использования методов и материалов биотехнологии в различных природных и искусственных наносистемах; навыки



Основная профессиональная образовательная программа
04.03.01 Химия
(Медицинская и фармацевтическая химия)

поиска в Internet специализированной информации, анализа и обобщения научной информации (ПК-2).

4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа).

4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем		Формы текущего контроля успеваемости
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Нанобиотехнологии – новый этап развития биологии и биотехнологий	5	2		
2.	Биомакромолекулы как составляющие наномира	5	2	2	Отчет по лабораторной работе.
3.	Нанобиотехнологии на основе структуры и свойств молекул ДНК. Нанобиотехнологии на основе метода генетической инженерии	5	2	2	Отчет по лабораторной работе.
4.	Нанобиотехнологии надмолекулярного (субклеточного) уровня организации живых систем	5	2	2	Отчет по лабораторной работе.
5.	Микротрубочки и микрофиламенты клеток в нанобиоструктурах и нанотехнологиях	5	2	2	Отчет по лабораторной работе.
6.	Прокариотические и неклеточные формы жизни в наноконструкциях и нанобиотехнологиях	5	2	2	Отчет по лабораторной работе.
7.	Биореакторы и биокатализаторы в нанотехнологиях	5	2	2	Отчет по лабораторной работе.
8.	Проблема безопасности наноматериалов и нанотехнологий.	5	2	2	Отчет по лабораторной работе.
9.	Нанобиотехнологии в медицине	5	2	2	Отчет по лабораторной работе.
Итого за семестр:			18	16	Зачет

4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)



Основная профессиональная образовательная программа
04.03.01 Химия
(Медицинская и фармацевтическая химия)

Нанобиотехнологии – новый этап развития биологии и биотехнологий. Многоуровневость организации живых систем. Определение понятий «наноструктуры», «наноявления», «нанопроцессы» и «нанотехнологии». Молекулярный и субклеточный уровни организации живых систем как уровни наномира. Основные направления развития нанобиотехнологий.

Биомакромолекулы как составляющие наномира. Биомакромолекулы (биополимеры): нуклеиновые кислоты, белки и полисахариды. Конструирование наноструктур на основе белков. Транспортные белки: особенности расположения и функционирования в клетке. Строение, расположение в клетке и функции белков-рецепторов. Изучение рецепторной функции мембраны и разработка новых нанобиотехнологий. Нанобиосенсоры, их применение в диагностике и лечении заболеваний. Белковые «наномоторы» в живых клетках.

Нанобиотехнологии на основе структуры и свойств молекул ДНК. Свойства ДНК, используемые в нанотехнологиях. Самоудвоение (ауторепликация) ДНК. Гибридизация нуклеиновых кислот, ее практическое применение. Амплификация молекул нуклеиновых кислот, ее практическое применение. Основные подходы к созданию наноконструкций на основе нуклеиновых кислот. Наноконструкции на основе ДНК и белков. Искусственные наноматериалы на основе ДНК. Биочипы, их применение в исследованиях структуры ДНК.

Нанобиотехнологии на основе метода генетической инженерии. Генетическая инженерия как одно из направлений нанобиотехнологий. Способы получения генов для введения в другой организм. Технологии переноса генов в клетку. Способы введения ДНК в клетку организма-хозяина. Генетическая инженерия бактериофагов в создании гибридных материалов.

Нанобиотехнологии надмолекулярного (субклеточного) уровня организации живых систем. Структурная организация плазмалеммы. Типы мембранных белков. Конструирование наноструктур на основе биологических мембран. Биологические мембраны в нанотехнологиях. Модели биологических мембран, их использование в качестве биофильтров.

Микротрубочки и микрофиламенты клеток в нанобиоструктурах и нанотехнологиях. Цитоскелет клетки как система нановолокон. Микрофиламенты: строение и роль в клетке. Микротрубочки: состав, строение, биологическая роль. Гипотеза С. Хамероффа и перспектива создания тубулиновых нанокомпьютеров. «Рельсы» для шагающих наноустройств. Использование принципов функционирования ресничек и жгутиков в нанотехнологиях.

Прокариотические и неклеточные формы жизни в наноконструкциях и нанобиотехнологиях. Общая характеристика прокариотических организмов. Использование бактерий в нанотехнологиях. Наноконструкции на основе прокариот. Наноконструкции и нанотехнологии на основе вирусов.

Биореакторы и биокатализаторы в нанотехнологиях. Ферменты (биологические катализаторы) как природные нанообъекты. Получение наночастиц в естественных биореакторах. Биореакторы в космических полетах.

Проблема безопасности наноматериалов и нанотехнологий. Особенности влияния наночастиц на живые организмы. Источники и основные пути поступления наночастиц в организм человека. Механизмы действия наночастиц на живой организм. Национальные и международные проекты в области безопасности наноматериалов и нанотехнологий.



Основная профессиональная образовательная программа
04.03.01 Химия
(Медицинская и фармацевтическая химия)

Нанобиотехнологии в медицине. Нанобиотехнологии и наномедицина. Первые достижения в направленном транспорте лекарств. Нанобиотехнологии в диагностике вирусных инфекций, получении и применении искусственных антител. Медицинские имплантаты на основе нанотехнологий. Тканевая инженерия.

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Введение в медицинские нанобиотехнологии» используются следующие образовательные технологии:

- рейтинговая технология;
- технология развития критического мышления;
- технология учебной дискуссии;
- групповая работа.

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технологии смешанного обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студентов направлена на углубленное самостоятельное изучение отдельных разделов и тем рабочей программы. Самостоятельная работа студентов проходит в форме изучения теоретического материала (лекций, рекомендованной литературы, в том числе и самостоятельного поиска материалов в глобальной сети, включая ЭБС).

Полностью весь методический материал по обеспечению самостоятельной работы студентов приводится в приложении 1 к РП.

7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

При изучении дисциплины организуется текущий и промежуточный контроль успеваемости.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется в ходе аудиторных занятий путем систематической проверки отчетов по выполненным лабораторным работам, качества изученных тем в форме ответов на вопросы и участия в дискуссиях, при необходимости - индивидуального собеседования.

Результаты текущего контроля фиксируются в журнале учебных занятий преподавателя и доводятся до сведения каждого студента. Обучающиеся выполняют 8 лабораторных работ, которые максимально оцениваются от 11 до 13 баллов (в зависимости от числа заданий). Всего в семестре студент может набрать 100 баллов.

Формой промежуточного контроля знаний студентов является зачет. Зачет студент получает при условии, что при полностью пройденном учебном плане он набрал не менее 55 баллов.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Основы нанобиотехнологии. Фундаментальные основы нанобиотехнологий : учебное пособие / Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет», Министерство образования и науки Российской Федерации ; авт.-сост. Е.В. Будкевич, Р.О. Будкевич. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 160 с. : ил. - Библиогр.: с. 153-155. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459189>



Основная профессиональная образовательная программа
04.03.01 Химия
(Медицинская и фармацевтическая химия)

2. Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М. : Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. - 262 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-7042-2445-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486>

Дополнительная литература:

1. Словарь нанотехнологических и связанных с нанотехнологиями терминов / под ред. С.В. Калужного. - М. : Физматлит, 2010. - 528 с. - ISBN 978-5-9221-1266-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82805>

2. Органические и гибридные наноматериалы [Электронный ресурс] : Пятая конференция с элементами научной школы для молодежи, Россия, Иваново, 29 июня-2 июля 2015 г. / Иван. гос. ун-т ; отв. за вып. М. В. Ключев, Н. А. Магдалинова .— Иваново : ИвГУ, 2015 . URL:http://ib.ivanovo.ac.ru:81/elib/dl/biology/nauka/klyev_2015_1.htm/view

3. Органические и гибридные наноматериалы : тенденции и перспективы [Электронный ресурс] / Иван. гос. ун-т ; под ред. В. Ф. Разумова, М. В. Ключева .— Иваново : ИвГУ, 2013 URL:http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/physics/nauka/kluev_2013.htm

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет» <https://uni.ivanovo.ac.ru>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office, интернет-браузер Internet Explorer, Мой университет.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения;

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации: электронные пособия (презентации).



Основная профессиональная образовательная программа
04.03.01 Химия
(Медицинская и фармацевтическая химия)

Автор(ы) рабочей программы дисциплины: доц., к.х.н., доц. Волкова Т.Г.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры органической и физической химии 5 июня 2019 протокол № 14.

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Л.Б. Кочетова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)