

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Обнинский институт атомной энергетики –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

ОТДЕЛЕНИЕ BIOTEХНОЛОГИЙ

Одобрено на заседании
УМС ИАТЭ НИЯУ МИФИ
Протокол 30.08.2022 г. № 3-8/2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

БИОХИМИЯ И ОСНОВЫ ДИЗАЙНА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СОЕДИНЕНИЙ

название дисциплины

для студентов направления подготовки

04.04.02 Химия, физика и механика материалов

код и название направления подготовки

образовательная программа

Фармацевтическое и радиофармацевтическое материаловедение

Форма обучения: очная

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели изучения дисциплины:

- формирование знаний о химических реакциях в живых системах, их взаимосвязи и влиянии на физиологическое состояние,
- формирование знаний о методах воздействия на химические реакции и гомеостаз в организме, комплексообразовании между органическими веществами и химических методах коррекции патологических состояний.
- формирование знаний о последовательности этапов разработки лекарственных средств для терапии тех или иных патологических состояний.

Задачи дисциплины:

- изучение современных представлений о биохимических каскадах, их взаимосвязях и регуляции;
- изучение взаимодействий между участниками биохимических каскадов (ферментами, рецепторами) и малыми молекулами, закономерностей усвоения и метаболизма ксенобиотиков и зависимости их агонистических/антагонистических свойств от структуры молекулы.

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- строение и свойства макромолекул;
- устройство и внутренние взаимосвязи в биохимических каскадах;
- катализ и ингибирование биохимических реакций;
- кинетика усвоения и распределения ксенобиотиков в организме;
- метаболизм и выведение ксенобиотиков из организма,
- термодинамика комплексообразования между органическими молекулами;
- взаимосвязи между ингибированием конкретной реакции и физиологическим состоянием организма.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) МАГИСТРАТУРЫ

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к профессиональному модулю; изучается на 2 курсе в III семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- «Неорганическая химия» (состав, строение и химические свойства основных простых веществ и химических соединений, связь строения вещества и протекания химических процессов, навыки описания свойств веществ на основе закономерностей, вытекающих из периодического закона и Периодической системы элементов);
- «Органическая химия» (владение теоретическими представлениями органической химии, знаниями о составе, строении и свойствах органических веществ – представителей основных классов органических соединений; владеть основами органического синтеза и физико-химическими методами анализа органических соединений);
- «Физическая химия» (знать теоретические основы физико-химических процессов, владеть методами расчета химических равновесий, иметь представление о различных кинетических картинах каталитических реакций, знать методы расчета электродных потенциалов в окислительно-восстановительных реакциях).

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: преддипломная практика.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП магистратуры обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1	Способен принимать участие в проведении исследований по оптимизации получения и контроля качества продукции для решения задач в своей профессиональной области	<p>ПК-1 знать: этапы планирования отдельных стадий исследования при наличии общего плана НИР</p> <p>ПК-1 уметь: готовить элементы документации и объекты исследования, проводить исследования, проводить поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных, систематизировать информацию, полученную в ходе НИР, анализировать ее и сопоставлять с литературными данными.</p> <p>ПК-1 владеть навыками: выбора технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач НИР, проведения исследований, анализа и обобщения результатов патентного поиска, определения возможных направлений развития работ и перспектив практического применения полученных результатов.</p>
ОПК-1	Способен использовать при решении задач профессиональной деятельности понимание теоретических основ специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов;	<p>ОПК-1 знать: основные теоретические основы специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов;</p> <p>ОПК-1 уметь: использовать при решении задач профессиональной деятельности теоретические основы специальных и междисциплинарных разделов химии, физики и механики материалов</p> <p>ОПК-1 владеть: пониманием теоретических основ специальных и междисциплинарных разделов химии,</p>

		физики и механики материалов достаточным для их грамотного применения при решении практических задач
ОПК-2	Способен проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи;	ОПК-2 знать: основные экспериментальные методы синтеза и комплексных исследований свойств функциональных и конструкционных материалов. ОПК-2 уметь: проводить синтез и комплексные исследования свойств функциональных и конструкционных материалов, модифицировать имеющиеся экспериментальные методики, выбирая оптимальный способ решения поставленной задачи ОПК-2 владеть: практическими навыками проведения эксперимента по синтезу и комплексным исследованиям свойств функциональных и конструкционных материалов;
ПК-3	Способен принимать участие в выборе, обосновании оптимального технологического процесса и его проведении при решении задач в области своей профессиональной деятельности;	ПК-3 - знать: этапы планирования технологического процесса и проведения контроля качества полупродуктов и конечного продукта ПК-3 - уметь: проводить технологический процесс и контроль качества полупродуктов и конечного продукта, оформлять соответствующую документацию. ПК-3 - владеть: навыками выбора технических средств и методов испытаний для решения поставленных задач;

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Не предусмотрено

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Вид работы	Количество часов на вид работы:
Контактная работа обучающихся с преподавателем	
Аудиторные занятия (всего)	32

В том числе:		
	лекции	16
	практические занятия (из них в форме практической подготовки)	16
	лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)	0
Промежуточная аттестация		
В том числе:		
	зачет	0
	зачет с оценкой	0
	экзамен	0
Самостоятельная работа обучающихся		
Самостоятельная работа обучающихся		40
Всего (часы):		72
Всего (зачетные единицы):		2

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебной работы				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
	Раздел 1. Биохимические аспекты химии лекарств					
	1.1. Биохимические каскады	1	2			4
	1.2. Механизмы ферментативных реакций	1	2			4
	1.3. Рецепторы и их функции	1	2			4
	1.4. Физиологическая активность веществ	1				
	1.5. Метаболизм физиологически активных веществ	1	2			4
	Раздел 2. Лекарственные средства и их разработка					
	2.1. Ферменты как мишени для лекарственных препаратов	1				4
	2.2. Рецепторы как мишени для лекарственных препаратов	1	2			4
	2.3. Нуклеиновые кислоты как мишени для лекарственных препаратов	1				4
	2.4. Фармакокинетика, методы коррекции	1	2			4
	2.5. Оптимизация взаимодействия ЛС с мишенью	1	2			
	2.6. Этапы разработки лекарственных средств	1	2			

	2.7. Антибактериальные средства	1				
	2.8. Противовирусные средства	2				4
	2.9. Противораковые средства	2				4
	Всего:	16				40

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Вне-ауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа.

6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
Раздел 1. Биохимические аспекты химии лекарств		
	1.1. Биохимические каскады	Гликолиз, декарбоксилирование пирувата и цикл Кребса как пример биохимического каскада. Ферменты, активный центр, нативная конформация. Аллостерическая регуляция. Фосфорилирование - дефосфорилирование как основной механизм временной активации или дезактивации ферментов. Уравнение Михаэлиса. Линеаризация кинетических кривых для разных случаев (конкурентного, неконкурентного) ингибирования ферментов.
	1.2. Механизмы ферментативных реакций	Коферменты как реагенты в ферментативных реакциях. Боковые цепи аминокислот и их роль в каталитических функциях. Функции боковых цепей в поддержании активной конформации. Механизм действия сериновой протеазы, металлопротеазы и холинэстеразы как пример работы активного центра фермента. Субстратная специфичность ферментов.
	1.3. Рецепторы и их функции	Системы обмена информацией в многоклеточных организмах – эндокринная, паракринная, межклеточная. Химические информационные агенты. Устройство плазматической мембраны, трансмембранные белки, ионные каналы, двойной электрический слой. Типы рецепторов – ионные каналы, G-белки, транскрипционные факторы. Функционирование рецепторного каскада на примере адренорецептора. Вторичные посредники – АМФ, кальций, инозитолдифосфат, окись азота. «Трехмерная» картина взаимной активации и ингибирования ферментов в клетке в зависимости от относительных концентраций вторичных посредников. Транскрипционные

		факторы, их обычный механизм действия, проникновение в клетку и ядро.
	1.4. Физиологическая активность веществ	<p>Типы нековалентных взаимодействий в биологических системах. Активная конформация фермента (рецептора) и малой молекулы. Идеальное и индуцированное соответствие. Конкурентные, неконкурентные, аллостерические ингибиторы ферментов. Суицидные субстраты.</p> <p>Лиганды для рецепторов – агонисты, антагонисты, обратные агонисты, частичные агонисты. IC50 и EC50. Молярный диапазон концентраций, приемлемый для лекарственных средств.</p> <p>Компьютерное моделирование лиганд-рецепторного взаимодействия. Молекулярная кинетика и молекулярная динамика. Метод ЯМР для определения активной конформации белков. Карты распределения электронной плотности в молекуле. Недостатки моделирования <i>in silico</i>.</p>
	1.5. Метаболизм физиологически активных веществ	<p>Биологическая среда как агрессивное окружение для органических молекул. Усвоение и распределение ФАВ по тканям организма. Основные пути нейтрализации ксенобиотиков - гидроксилирование (цитохромы), гликозилирование и гидролиз. Экскреция через почки и кишечник. Гидрофильно-липофильный баланс. Гематоэнцефалический барьер. Проникновение через клеточные мембраны – диффузия, эндоцитоз, активный транспорт. Фармакокинетика. Правила Липинского и другие статистические «правила» быстрой оценки перспективности молекулы для лекарственных целей.</p>
Раздел 2. Лекарственные средства и их разработка		
	2.1. Ферменты как мишени для лекарственных препаратов	<p>Фермент-субстратная специфичность. Структура конкурентного ингибитора. Специфичность и селективность лигандов по различным изоформам одного и того же класса ферментов, либо одного фермента (в разных организмах). Кофермент-подобные лиганды и лиганды – модели переходного состояния. Активный внутриклеточный транспорт как дополнительный фактор селективности ингибиторов ферментов. Молекулярные модели как основной способ генерации структур.</p>
	2.2. Рецепторы как мишени для лекарственных препаратов	<p>Различия между лигандами рецепторов и ферментов. Различные пути инактивации рецепторов. Распределение по тканям как дополнительный фактор селективности к различным рецепторам одного типа. Множественные лиганды. Передача сигнала в клетку. Нативные и</p>

		искусственные лиганды рецепторов, агонисты и антагонисты. Проблема толерантности и лекарственной зависимости при длительном ингибировании или возбуждении рецепторов. Механизм синдрома отмены. Обезболивающие средства.
	2.3. Нуклеиновые кислоты как мишени для лекарственных препаратов	Малые интерферирующие РНК. Гистоновые белки и доступность участков ДНК для копирования. Свободнорадикальная деструкция нуклеиновых кислот. Димеризация ДНК и другие методы блокировки транскрипции.
	2.4. Фармакокинетика, методы коррекции	Растворимость ФС в воде и жирах. Солеобразование, заряд молекулы, проницаемость мембран. Использование активного транспорта в интересах абсорбции ЛС. Повышение стойкости ЛС к различным типам ферментативной дезактивации. Пролекарства. Активация ЛС метаболическими системами организма. Понижение стойкости ЛС в необходимых случаях. Межлекарственное взаимодействие как следствие перекрестного ингибирования метаболизирующих ферментов.
	2.5. Оптимизация взаимодействия ЛС с мишенью	Закрепление активной конформации молекулы ЛС. Организация дополнительных водородных связей и липофильных взаимодействий. Манипуляции с константами кислотности (основности) в целях увеличения или уменьшения электростатических взаимодействий. Манипуляции с заместителями, их длиной и разветвлением. Ковалентные взаимодействия с функциональными группами мишени. Другие методы увеличения (уменьшения) константы связывания и селективности ЛС в случаях сходства целевых макромолекул.
	2.6. Этапы разработки лекарственных средств	Исследование механизма развития и поддержания патологического состояния. Выбор биологической мишени. Разработка молекулы-лидера. Оптимизация фармакодинамических показателей. Доклинические испытания. Исследование токсичности, оптимизация фармакокинетики. Клинические испытания, 1 фаза. Оптимизация и верификация производственного цикла. Клинические испытания, 2 фаза. Завершающая фаза клинических испытаний и регистрация ЛС,
	2.7. Антибактериальные средства	Исследование биохимии возбудителей болезней. Отбор жизненно важных биохимических каскадов с максимально отличными от ферментов млекопитающих участниками. Бактериостатики и бактерициды. Источники начальных структур для поиска эффективных ЛС. Разработка фторхинолонов.

	2.8. Противовирусные средства	Исследования жизненного цикла вируса. РНК- и ДНК- вирусы. Обратная транскрипция в жизненном цикле ДНК-вируса на примере гепатита В. Выбор биологической мишени. Отличия противовирусной терапии от антибактериальной. Разработка ингибиторов обратных транскриптаз.
	2.9. Противораковые средства	Отличия биохимии раковой клетки от нормальной. Наиболее часто используемые мишени для противораковых средств. Особенности химиотерапии и химиотерапевтических агентов. Разработка иматиниба.

Практические/семинарские занятия

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
	Раздел 1. Биохимические аспекты химии лекарств	
	1.1. Биохимические каскады	Каскад нервно-мышечной передачи
	1.2. Механизмы ферментативных реакций	Механизмы действия нитрогеназы и АТФ-синтазы как пример сопряжения разнородных процессов в химии
	1.3. Рецепторы и их функции	GPCR – рецепторы, их каскад и разветвление сигнала
	1.5. Метаболизм физиологически активных веществ	Метаболически лабильные положения в молекулах ЛС
	Раздел 2. Лекарственные средства и их разработка	
	2.2. Рецепторы как мишени для лекарственных препаратов	Дизайн агонистов и антагонистов – общий подход и примеры
	2.4. Фармакокинетика, методы коррекции	Структурные вариации, ускоряющие и замедляющие метаболизм ЛС
	2.5. Оптимизация взаимодействия ЛС с мишенью	Структурные вариации, влияющие на константу связывания ФАВ с мишенью
	2.6. Этапы разработки лекарственных средств	Разбор истории разработки одного из современных ЛС с доказанным механизмом действия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Биохимия и основы дизайна лекарственных соединений» утвержденные на заседании отделения биотехнологий, протокол № 11 от «07» июня 2021 г.;
2. Методические рекомендации по преподаванию дисциплины «Биохимия и основы дизайна лекарственных соединений» утвержденные на заседании отделения биотехнологий, протокол № 11 от «07» июня 2021 г.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 3 семестр			
1.	Раздел 1. Биохимические аспекты химии лекарств	ПК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Коллоквиум № 1
2.	Раздел 2. Лекарственные средства и их разработка	ПК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Коллоквиум № 2
Промежуточная аттестация, 3 семестр			
	зачет	ПК-1, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Билеты к зачету

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

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

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы /	Неделя	Балл
----------------------------	--------	------

Оценочное средство		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	8	18 (60% от 30)	30
<i>Коллоквиум № 1</i>	8	18	30
Контрольная точка № 2	16	18 (60% от 30)	30
<i>Коллоквиум № 2</i>	16	18	30
Промежуточная аттестация	-	24 – (60% 40)	40
Зачет	-		
<i>Устный ответ на вопросы билеты</i>	-	24	40
ИТОГО по дисциплине		60	100

* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

Студент считается аттестованным по разделу, зачету или экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Студент может быть аттестован по дисциплине, если он аттестован по каждому разделу, зачету/экзамену и его суммарный балл составляет не менее 60.

Определение бонусов и штрафов

Поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на занятиях – 5 баллов¹.

8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы

¹ Бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов, вместе с баллами за текущую аттестацию – не более 60 баллов за семестр. Штрафы: за несвоевременную сдачу (указать вид работ) максимальная оценка может быть снижена на баллов (или %), но не ниже минимального балла за оценочное средство

85-89	4 - «хорошо»/ «зачтено»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
75-84		C	
70--74		D	
65-69	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
60-64		E	
0-59	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная учебная литература:

1. Graham L. Patrick An Introduction to Medicinal Chemistry: учебник/ Oxford University press 2017/ - 877 с.

б) дополнительная учебная литература:

Уилсон К., Уолкер Дж. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии. Учебник / 3-е изд. М.: Лаборатория знаний, 2020. -855с.

<https://e.lanbook.com/book/151579>

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ²

- <http://www.window.edu.ru/window/library> Федеральный портал. Российское образование.
- <http://www.cir.ru/index.jsp> Университетская информационная система России.
- <http://www.diss.rsl.ru> Российская государственная библиотека. Электронная библиотека диссертаций.
- <http://www.science.viniti.ru> Информационные ресурсы научного портала ВИНТИ, раздел химия.

² Либо список ресурсов в свободном доступе, либо фраза «Не требуется»

- <http://www1.fips.ru> Информационные ресурсы Роспатента.
- www.sciencedirect.com сервис для поиска статей по химии на английском языке.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочей программой дисциплины «дисциплины «Биохимия и основы дизайна лекарственных соединений» предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 40 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к практическим занятиям, устным опросам, тестированиям и контрольным работам;
- работу с Интернет-источниками;
- подготовку к сдаче практических работ, защите практической работы, сдаче зачета.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе дисциплины «дисциплины «Биохимия и основы дизайна лекарственных соединений», а также из иных источников, рекомендованных преподавателем. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса.

Перед посещением практического занятия изучите теорию вопроса, предполагаемого к изучению, ознакомьтесь с руководством по соответствующей работе.

Работа с конспектом лекций:

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

К выполнению контрольных работ рекомендуется приступать только после усвоения всего учебного материала дисциплины.

Рекомендации по освоению контрольных и письменных работ:

- контрольную работу следует выполнять полностью, т.е. решить все задачи и ответить на все вопросы задания; непонятный вопрос или задачу не следует пропускать; в этом случае необходимо обратиться за помощью к преподавателю;
- ответы в контрольных работах излагать ясно, точно и полно, таким образом, чтобы преподавателю был ясен весь ход рассуждений;
- при выполнении расчётов необходимо внимательно относиться к единицам измерения всех величин, входящих в ту или иную формулу, и проверять, в каких единицах измерения должен быть результат;
- контрольная работа выполняется на листах формата А4;
- не допускаются перечёркивания, вставки, произвольное сокращение слов и каких-либо обозначений, не применяемых в литературе по изучаемой дисциплине;
- неудовлетворительное оформление контрольной работы может быть причиной её незачёта; небрежность письма и грамматические ошибки недопустимы;
- на каждой странице работы необходимо оставлять поля;
- в шапке контрольной работы необходимо написать фамилию, инициалы, группу, направление, курс, наименование дисциплины, номер контрольного задания.

1. Для студентов, обучающихся по очной форме, без использования электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

Методические рекомендации по организации учебной работы обучающегося в магистратуре направлены на повышение ритмичности и эффективности его аудиторной и самостоятельной работы по дисциплине.

Дисциплина «Биохимия и основы дизайна лекарственных соединений» включает 2 раздела, каждый из которых имеет определенную логическую завершенность. При изучении материала каждого раздела рекомендуется регулярное повторение законспектированного лекционного материала, а также дополнение его сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект с обязательным фиксированием библиографических данных источника. Изучение материала каждого раздела заканчивается контролем его освоения в форме контрольной работы. Результаты выполнения контрольных работ оцениваются в соответствии с принятой в университете рейтинговой системой оценки знаний.

Совокупная оценка работы студента в семестре складывается из оценки текущей работы в семестре:

- оценки за 2 коллоквиума по двум разделам дисциплины – максимально по 30 баллов (итого – максимально 60 баллов).

Максимальная оценка текущей работы в каждом семестре составляет 60 баллов. К сдаче экзаменов допускаются студенты, набравшие в семестре не менее 36 баллов.

Максимальное суммарное количество баллов, которое может набрать обучаемый на зачете, равняется 40.

Если обучаемый в процессе выполнения заданий набрал менее 24 баллов, зачет по данной дисциплине считается не сданным.

Общая оценка результатов освоения дисциплины складывается из числа баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная общая оценка в семестре составляет 100 баллов.

2. Для студентов, обучающихся по очной форме, с использованием электронного образования и дистанционных образовательных технологий.

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует рабочей программе дисциплины. Распределение баллов соответствует п.1 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до обучающихся.

12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,

- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

12.1. Перечень информационных технологий³

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекций и практических занятий с использованием слайд-презентаций;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- использование табличного редактора Microsoft Excel;
- использование редактора BioviaDraw или аналогичного;
- использование компьютерного тестирования;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и ЭИОС.

12.2. Перечень программного обеспечения⁴

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Табличный редактор Microsoft Excel;
3. Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
4. Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
5. Конструктор-тестов. Тренажер.
6. Лицензионное системное и прикладное программное обеспечение: BioviaDraw for Academics

12.3. Перечень информационных справочных систем

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;
- 2) ЭБС «Издательства Лань», <https://e.lanbook.com/>;
- 3) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, www.book.ru;
- 4) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 5) Базовая версия ЭБС IPRbooks, www.iprbooks.ru;
- 6) Базы данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» www.studentlibrary.ru;
- 7) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru»;
- 8) <http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
- 9) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>.

³ Пункт опциональный. Можно вместо текста написать: не требуется

13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория, оснащенная:

- Ноутбук Asus F3Q00Jr T2130 15.4"WXGA – 1 шт.;
- Проектор ACER P5290 – 1 шт.;

Видеолекции и лекции в форме мультимедийных презентации по дисциплине; учебные фильмы.

14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В преподавании дисциплины используются:

- активные формы обучения: лекции, практические занятия;
- интерактивные формы обучения: ситуационная задача, кейс, деловая игра в форме разбора типовых задачи т.п.
- сочетание указанных форм.

В процессе преподавания дисциплины применяются методы, основанные на современных достижениях науки и информационных технологий в образовании. Они направлены на повышение качества подготовки специалистов путем развития у студентов творческих способностей и самостоятельности. С этой целью применяются: интерактивные формы ведения семинаров (тренинговые формы проведения практических занятий)

Основными формами учебной работы являются:

- лекции
- практические занятия
- анализ конкретных ситуаций
- самостоятельная работа обучающихся
- написание рефератов
- контроль и оценка знаний

Учебная лекция – одна из форм систематических учебных занятий. На лекции выносятся наиболее сложные теоретические разделы курса.

Различают следующие виды учебных лекций: вводные, тематические, обзорные, заключительные, комплексные, проблемные и клинические.

Курс лекций может быть систематическим, специальным, посвящен избранным главам.

Объем лекций в часах определяется учебным планом и программой обучения. К каждой лекции необходимо составление методической разработки. Методическая разработка должна содержать название лекции, цели и задачи ее, для какого контингента слушателей она предназначена, объем учебного времени, план лекции, характер иллюстрированного материала, перечень основной литературы. Продолжительность лекции два академических часа.

Лекции являются важнейшей формой учебного процесса и представляют собой широкое изложение проблемных вопросов по определенному разделу учебной дисциплины согласно уровню современной науки.

Главной направленностью лекционного курса должно быть формирование у студентов научного подхода к синтезу и изучению строения (свойств) высокомолекулярных соединений.

В лекционном курсе целесообразно затрагивать в основном теоретические вопросы химии и физики высокомолекулярных соединений с использованием данных о современных достижениях науки и практики.

Лекции необходимо сопровождать демонстрацией таблиц, слайдов, схем синтеза, инструментов и аппаратов, показом учебных кино и видеоматериалов.

Практическое занятие – одна из форм систематических учебных занятий, на которых обучающиеся приобретают необходимые практические умения и навыки по тому или иному разделу специальности.

Одной из форм образовательного процесса практических занятий является семинарский процесс. Это эффективная форма организации учебных занятий, способствующая наиболее глубокому и детальному усвоению учебного материала. На семинары предпочтительно выносить более сложные разделы, требующие глубокого осмысливания и логических действий. В подготовке к семинару следует четко определить цели и задачи семинара, дать название его в строгом соответствии с учебным планом и программой предмета, составить методическую разработку семинара, содержащую порядок работы семинара, перечень вопросов для дискуссии и литературу, необходимую для предварительной проработки. При этом необходима предварительная самостоятельная работа обучающихся. Время, отведенное на семинар, составляет 2 академических часа.

Одной из форм проведения семинара является "Деловая игра". Это активная форма организации учебной работы, при которой знания, умение, навыки приобретаются путем самостоятельного решения тех или иных учебных проблем. В задачу деловой игры входят процесс выработки и принятия решения конкретной ситуации в условиях поэтапного уточнения необходимых факторов и анализа информации. Одна из форм проведения семинара работа в "малых группах". Работа в малых группах включает в себя информационную и контролирующую функции.

Одной из форм организации учебного процесса является самостоятельная работа обучающихся: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа включает решение ситуационных задач и тестовых заданий. Внеаудиторная самостоятельная работа включает подготовку и написание рефератов, доклад с мультимедийной презентацией; работу с учебной литературой и учебными пособиями, лекционным материалом, со справочной литературой.

Важным элементом в подготовке магистра является его реферативная работа, призванная обучить молодого специалиста работе с научной литературой по специальной и смежным дисциплинам, тему реферата следует рекомендовать с первых дней изучения того или иного раздела учебного плана, стремясь сформулировать ее максимально конкретно с проекцией на клинические аспекты проблемы. Возможно использование в качестве реферативной работы выполнение студентом переводов и обзоров иностранной научной литературы по избранной теме.

При разборе реферата студента, руководитель должен оценить соответствие содержания выбранной теме, объём представленной информации и её новизну, актуальность для практической деятельности, ясность изложения, правильность оформления списка литературы в соответствии с библиографическими требованиями, а также изложить свои замечания и пожелания. Полезно использовать практику предварительного перекрестного рецензирования рефератов другими студентами. При подготовке реферативной работы студент обязан грамотно оформить библиографическую карточку на каждый использованный литературный источник. Заполненные карточки можно использовать для каталогов на учебных базах.

14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки

Не предусмотрены

14.3. Краткий терминологический словарь

Не требуется

15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014

г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации обучающихся с ОВЗ с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление информации визуально (краткий конспект лекций, основная и дополнительная литература), на лекционных и практических занятиях допускается присутствие ассистента, а так же, сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Оценка знаний студентов на практических занятиях осуществляется на основе письменных конспектов ответов на вопросы, письменно выполненных практических заданий.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.)

С учетом состояния здоровья просмотр кинофильма с последующим анализом может быть проведен дома (например, при необходимости дополнительной звукоусиливающей аппаратуры (наушники)). В таком случае студент предоставляет письменный анализ, соответствующий предъявляемым требованиям.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

Оценка знаний студентов на семинарских занятиях осуществляется в устной форме (как ответы на вопросы, так и практические задания). При необходимости анализа фильма может быть заменен описанием ситуации межэтнического взаимодействия (на основе опыта респондента, художественной литературы и т.д.), позволяющим оценить степень сформированности навыков владения методами анализа и выявления специфики функционирования и развития психики, позволяющими учитывать влияние этнических факторов. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Лица с нарушениями опорно-двигательного аппарата не нуждаются в особых формах предоставления учебных материалов. Однако, с учетом состояния здоровья часть занятий может быть реализована дистанционно (при помощи сети «Интернет»). Так, при невозможности посещения лекционного занятия студент может воспользоваться кратким конспектом лекции.

При невозможности посещения практического занятия студент должен предоставить письменный конспект ответов на вопросы, письменно выполненное практическое задание.

Доклад так же может быть предоставлен в письменной форме (в виде реферата), при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.).

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно (например, при помощи программы Skype).

Для этого по договоренности с преподавателем студент в определенное время выходит на связь для проведения процедуры зачета. В таком случае зачет сдается в виде собеседования по вопросам (см. формы проведения промежуточной аттестации для лиц с нарушениями зрения). Вопрос и практическое задание выбираются самим преподавателем.

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

Программу составил (а) (и):

С.В.Шкавров, доцент, кандидат химических наук, ученое звание отсутствует

Рецензент (ы):

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рассмотрена на заседании отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ и рекомендована к переутверждению

(протокол № 12 от «06» 06 2022г.)

Начальник отделения биотехнологий ИАТЭ НИЯУ МИФИ



А.А. Котляров