



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПЕРЕДОВАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА
ИНСТИТУТ БИОТЕХНОЛОГИЙ, БИОИНЖЕНЕРИИ И ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

СОГЛАСОВАНО
Научный руководитель ОП
Степан Стоник В. А.
(подпись) (ФИО)

Руководитель ОП
Чикаловец И.В.
(подпись) (ФИО)

УТВЕРЖДАЮ
Декан Факультета промышленных биотехнологий и
биоинженерии
Цыганков В.Ю.
(подпись) (И.О. Фамилия)

« 27 » 09



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Введение в молекулярную фармакологию
Направление подготовки 19.04.01 Биотехнология
магистерская программа «Биотехнология в разработке и производстве природных
биопрепаратов и продуктов на их основе»
Форма подготовки очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.08.2021 г. №737.

Рабочая программа обсуждена на заседании Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии, протокол № 27 от 09 2022 г.

Декан Факультета промышленных биотехнологий и биоинженерии: д-р. биол. наук, доцент Цыганков В.Ю.
Составитель: д.б.н., Аминин Д.Л.

Владивосток

2022

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Директор департамента _____

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Аннотация дисциплины

Введение в молекулярную фармакологию

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических работ в объеме 34 часов, также выделены часы на самостоятельную работу студента - 42 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Язык реализации: русский

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: Целью дисциплины является изучение методов и подходов создания лекарств и других биопрепаратов из возобновляемых химических компонентов уникального морского и наземного биологического сырья.

Задачи:

1. Кратко познакомить с историей и предметом молекулярной фармакологии, терминологией, которая используется при изучении биоактивных соединений и установлении их фармакологического действия.
2. Привести ключевые сведения о биологически активных субстанциях, лекарственных средствах и их категориях.
3. Освоить стратегию поиска биоактивных природных соединений и разработки лекарств на их основе.
4. Познакомить студентов с классификацией, строением и биологическими функциями основных молекулярных мишеней, с которыми взаимодействуют биологически активные вещества.
5. Привить навыки анализа полученных экспериментальных данных, научить работать с научной и справочной литературой.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:
- способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач, поставленных специалистом более высокой квалификации;

- способен применять расчетно-теоретические методы и моделирование для изучения свойств живых организмов и процессов с их участием с использованием современных информационных технологий.
- способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Введение в молекулярную фармакологию»:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен осуществлять разработку новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов и проводить их доклинические испытания.	ПК-3.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;	Знает методы осуществления разработки новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов
			Умеет осуществлять разработку новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов
		ПК-3.2 Проводит доклинические исследования новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов.	Владеет способностью разрабатывать новые биотехнологические медико-фармацевтические препараты
			Знает методы проведения доклинических исследований новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов
			Умеет проводить доклинические исследования новых биотехнологических медико-

			фармацевтических препаратов
			Владеет способностью проводить доклинические исследования новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов
Производственно-технологический	ПК-7 Способен обеспечить функционирование системы управления качеством биотехнологических продуктов	ПК-7.1 Осуществляет руководство проведением испытаний биотехнологической продукции	Знает методы осуществления руководства проведением испытаний биотехнологической продукции
			Умеет руководить проведением испытаний биотехнологической продукции
			Владеет способностью руководить проведением испытаний биотехнологической продукции

I. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель: Целью дисциплины является изучение методов и подходов создания лекарств и других биопрепаратов из возобновляемых химических компонентов уникального морского и наземного биологического сырья.

Задачи:

6. Кратко познакомить с историей и предметом молекулярной фармакологии, терминологией, которая используется при изучении биоактивных соединений и установлении их фармакологического действия.

7. Привести ключевые сведения о биологически активных субстанциях, лекарственных средствах и их категориях.

8. Освоить стратегию поиска биоактивных природных соединений и разработки лекарств на их основе.

9. Познакомить студентов с классификацией, строением и биологическими функциями основных молекулярных мишеней, с которыми взаимодействуют биологически активные вещества.

10. Привить навыки анализа полученных экспериментальных данных, научить работать с научной и справочной литературой.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы / 108 академических часа. Является дисциплиной, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 32 часов, практических работ в объеме 34 часов, также выделены часы на самостоятельную работу студента - 42 часа (в том числе 27 часов на подготовку к экзамену).

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач, поставленных специалистом более высокой квалификации;
- способен применять расчетно-теоретические методы и моделирование для изучения свойств живых организмов и процессов с их участием с использованием современных информационных технологий.
- способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе.

Профессиональные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине «Введение в молекулярную

фармакологию»:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Научно-исследовательский	ПК-3 Способен осуществлять разработку новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов и проводить их доклинические испытания.	ПК-3.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения;	Знает методы осуществления разработки новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов
		Умеет осуществлять разработку новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов	
		Владеет способностью разрабатывать новые биотехнологические медико-фармацевтические препараты	
		ПК-3.2 Проводит доклинические исследования новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов.	Знает методы проведения доклинических исследований новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов
		Умеет проводить доклинические исследования новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов	
		Владеет способностью проводить доклинические исследования новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов	

Производственно-технологический	ПК-7 Способен обеспечить функционирование системы управления качеством биотехнологических продуктов	ПК-7.1 Осуществляет руководство проведением испытаний биотехнологической продукции	Знает методы осуществления руководства проведением испытаний биотехнологической продукции
			Умеет руководить проведением испытаний биотехнологической продукции
			Владеет способностью руководить проведением испытаний биотехнологической продукции

II. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы 108 академических часа).

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел I. История фармакологии и связь ее с историей изучения природных соединений. Основные этапы	1	4		4				УО-1; УО-3;
2	Раздел II. Молекулярные мишени		18		20	-	15	27	
3	Раздел III. Некоторые группы лекарств, созданных на основе природных соединений		10		10				
Итого:			32		34	-	15	27	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (32 часа)

Раздел 1. История фармакологии и связь ее с историей изучения природных соединений. Основные этапы создания лекарств (4 часа)

Тема 1. Предмет молекулярной фармакологии (2 час.).

История молекулярной фармакологии. Лекарства. Фармацевтика. Фармакогнозия. Фармакопея. Природные соединения и их роль в создании лекарств.

Тема 2. Основные этапы создания лекарств на основе природных соединений (2 час.).

Доклинические исследования. Клинические исследования. Технологии получения лекарственной субстанции и лекарственной формы. Лекарственная безопасность. Фармакодинамика и фармакокинетика. Зависимость активности от структуры веществ. Фармакофорные группы. Инновационные лекарства.

Раздел 2. Молекулярные мишени (18 часов)

Тема 1. Лиганд - рецепторное взаимодействие (2 час.).

Типы рецепторов. Агонисты и антагонисты. Кинетика лиганд-рецепторного взаимодействия.

Тема 2. Рецепторы и G-белки (2 час.).

Первичные и вторичные посредники (мессенджеры). Сигнальная трансдукция. Примеры сигнальной трансдукции.

Тема 3. Рецепторы и их блокаторы (2 час.).

Ацетилхолиновые рецепторы. Никотиновые рецепторы. Мускариновые рецепторы. Блокаторы рецепторов и лекарства. Агонисты холинорецепторов и лекарства.

Тема 4. Опиоидные рецепторы и алкалоиды опиума (2 час.).

Морфин и его действие. Энкефалины и эндорфины – эндогенные агонисты опиоидных рецепторов. Некоторые препараты, действующие на опиоидные рецепторы.

Тема 5. Эндокринология (2 час.).

Открытие адреналина. Биосинтез гормонов адреналовой серии (катехоламинов) и их биологическое действие. Адреналин и его история. Адренорецепторы. Адреноблокаторы.

Тема 6. Глутаматные рецепторы (2 час.).

Ионотропные и метаботропные глутаматные рецепторы. Разнообразие и особенности функционирования G-белков.

Тема 7. Стероидные гормоны и их рецепторы (2 час.).

Противовоспалительное действие глюкокортикоидных гормонов. Стероидные противовоспалительные лекарства и проблемы их производства.

Тема 8. Серотонин – гормон и нейромедиатор (2 час.).

Биосинтез серотонина и других гормонов шишковидной железы. Типы серотониновых рецепторов и их молекулярное строение. Агонисты серотониновых рецепторов. Мелатонин.

Тема 9. Каннабиноиды и их рецепторы (1 час.).

Пуриновые рецепторы. Морские гликозиды как агонисты пуриновых рецепторов.

Тема 10. Ионные каналы (1 час).

Ионная асимметрия в живых системах. Типы ионных каналов. Натриевые каналы. Тетродотоксин и сакситоксин – блокаторы натриевых каналов. Калиевые каналы. Токсины, действующие на ионные каналы. TRP-каналы. Коннексоны. Протон-активируемые каналы. Каналопатии и их терапия. Конотоксины и обезболивающие препараты.

Раздел 3. Некоторые группы лекарств, созданных на основе природных соединений (10 часов)

Тема 1. Противомикробные и противопаразитарные препараты (6 час).

Противомикробные и антипаразитарные лекарства. Сульфаниламидные препараты. β -Лактамные антибиотики. Механизм действия и проблема устойчивости. Аминогликозидные антибиотики. Тетрациклины и антрациклины. Макролидные и полиеновые антибиотики. Пептидные антибиотики. Хинолоны и фторхинолоны. Основные молекулярные мишени антибиотиков.

Тема 2. Противоопухолевые препараты (2 час).

Поиск природных противоопухолевых агентов. Новое поколение противоопухолевых лекарств, созданных на основе природных соединений.

Тема 3. Противовоспалительные лекарства (2 час).

Ингибиторы циклооксигеназ и фосфолипаз. Аспирин и другие противовоспалительные лекарства. Подходы к созданию новых противовоспалительных лекарств.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (34 часа)

Занятие №1 Понятие о лекарствах. Терминология молекулярной фармакологии. Молекулярные мишени и их использование при поиске биоактивных субстанций (4 часа).

1. Обсуждение практики применения следующих терминов: фармакология, фармакогнозия и фармакопоя; лекарственное сырьё, лекарственное вещество, лекарственная форма, лекарственный препарат, терапевтический индекс.
2. Классификация молекулярных мишеней. Ферменты как молекулярные мишени. Биологические роли ферментов: фосфолипазы А₂, циклооксигеназы, ДНК-полимеразы, обратной транскриптазы, холинэстеразы для отбора биоактивных соединений

Занятие №2. Молекулярные мишени и их использование при поиске биоактивных субстанций. Ацетилхолиновые рецепторы. Адреналовые рецепторы (5 часов).

1. Рецепторы как молекулярные мишени. Типы ацетилхолиновых рецепторов. Роль ацетилхолина в нервно-мышечной передаче сигнала. Агонисты и антагонисты никотиновых и мускариновых рецепторов.
2. Адреналовые гормоны. Структура и биологические свойства.
3. Типы адреналовых гормонов и различия в их распространении в тканях и органах организма.
4. Термины: адреномиметик, адреноблокатор, симпатолитик
5. Блокаторы адренорецепторов и их применение для лечения сердечно-сосудистых заболеваний.

Занятие №3. Рецепторы стероидных гормонов. Ионные каналы и каналопатии (5 часов).

1. Типы рецепторов стероидных гормонов.
2. Агонисты и антагонисты рецепторов стероидных гормонов.
3. Стероидные противовоспалительные лекарства.
4. Типы ионных каналов.
5. Природные токсины как блокаторы ионных каналов
6. Физиологические активности блокаторов ионных каналов и избирательность их действия.
7. Молекулярное строение ионных каналов и участки связывания модуляторов их активности.
8. Наиболее распространенные каналопатии

Занятие №4. Изучение лиганд-рецепторного взаимодействия методом молекулярного докинга (5 часов).

1. Знакомство с методом молекулярного докинга.
2. Обратная транскриптаза как молекулярная мишень для поиска противовирусных природных соединений.
3. Молекулярный докинг с целью поиска ингибиторов обратной транскриптазы.
4. Обсуждение результатов докинга.

Занятие №5. Магнитно-резонансная томография для *in vivo* изучения физиологического действия кандидатских соединений (5 часов).

1. Методы биотестирования *in vivo*.
2. Лабораторные животные, правила работы с ними.
3. Знакомство с методом магнитно-резонансной томографии.
4. Модельные заболевания лабораторных животных.
5. Просмотр томограмм, полученных на томографе Pharmascan.
6. Расшифровка томограмм.

Занятие №6. Противоопухолевые природные агенты, их поиск и создание противоопухолевых лекарств (10 часов).

1. Поиск природных противоопухолевых соединений методом биотестирования на опухолевых клетках. Ограничения метода.
2. Поиск противоопухолевых агентов биотестированием *in vivo*.
3. Проблемы, связанные с редкими и малодоступными соединениями. Пути их решения
4. Некоторые молекулярные механизмы противоопухолевого действия.
5. Стимуляторы противоопухолевого иммунитета.

V. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. История фармакологии и связь ее с историей изучения природных соединений. Основные этапы создания лекарств	ПК-3.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знает методы осуществления разработки новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов	УО-1 Собеседование (ПР-2) Коллоквиум	
			Умеет осуществлять разработку новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов		
			Владеет способностью разрабатывать новые биотехнологические медико-фармацевтические препараты		
2	Раздел II. Молекулярные мишени	ПК-3.2 Проводит доклинические исследования новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов.	Знает методы проведения доклинических исследований новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов	УО-1 Собеседование; УО-3 Сообщение/презентация (ПР-2) Коллоквиум	
			Умеет проводить доклинические		

			исследования новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов		
			Владеет способностью проводить доклинические исследования новых биотехнологических медико-фармацевтических препаратов		
3	Раздел III. Некоторые группы лекарств, созданных на основе природных соединений	ПК-7.1 Осуществляет руководство проведением испытаний биотехнологической продукции	Знает методы осуществления руководства проведением испытаний биотехнологической продукции	УО-1 Собеседование;	
			Умеет руководить проведением испытаний биотехнологической продукции	УО-3 Сообщение/презентация (ПР-2) Коллоквиум	
			Владеет способностью руководить проведением испытаний биотехнологической продукции		
	Экзамен				УО-1

VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого

подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, Интернет ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме, с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;
- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

VII. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Шимановский, Н.Л. Молекулярная и нанофармакология / Н. Л. Шимановский, М. А. Епинетов, М. Я. Мельников. - М.: Физматлит, 2010. - 623 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:299676&theme=FEFU>
2. Фармакология : учебник для вузов / Р. Н. Аляутдин, В. Ю. Балабаньян, Н. Г. Бондарчук и др. ; под ред. Р. Н. Аляутдина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 827 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:730324&theme=FEFU>
3. Примроуз, С. Геномика. Роль в медицине: учебное издание / С. Примроуз, Р. Тваймен ; под ред. Е. Д. Свердлова, С. А. Лимборской ; пер. с англ. - М.: Бином. Лаб.знаний, 2008. – 277 с.
<http://elibrary.ru/item.asp?id=19542883>
4. Биохимия человека : учебник в 2 т. / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес (и др.); пер. с англ. В. В. Борисова, Е. В. Дайниченко. - М.: Мир БИНОМ. Лаб. Знаний, 2009. - 381 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:277691&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Граник, В. Г. Основы медицинской химии : учеб. пособие / В. Г.Граник. - М.: Вузовская книга, 2001. - 384 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:17006&theme=FEFU>
2. Гаевый, М.Д. Фармакология : учебник / М. Д. Гаевый. - М.: Медицина, 1983 – 318 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315261&theme=FEFU>
3. Прозоровский, В.Б. Почему лекарства лечат / В. Б. Прозоровский ; под. ред. Т. Н. Зенюка. - Л.: Лениздат, 1991. - 191 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:325889&theme=FEFU>
4. Семенов, А.А. Очерк химии природных соединений / А.А. Семенов.- Новосибирск.: наука, 2000. – 664 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:13478&theme=FEFU>
5. Природные соединения и создание отечественных лекарственных препаратов В. А. Стоник, Г. А. Толстиков // Вестник Российской академии наук Т. 78, N 8 (2008), С. 675-68. (1 экз.)
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:303306&theme=FEFU>
6. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. : К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. – М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2012. - 848 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:705602&theme=FEFU>
7. Кольман, Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем ; пер. с нем. Л. В. Козлова, Е. С. Левиной, П. Д. Решетова. – М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. - 469 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:668199&theme=FEFU>

8. Сергеев, П. В. Очерки биохимической фармакологии. П. В. Сергеев, П. А. Галенко-Ярошевский, Е.Л. Шимановский. - РЦ "Фармединфо", 1996. - 384 с.
<http://eknigi.org/zdorovie/153524-ocherki-bioximicheskoy-farmakologii.html>
9. Румянцев Е.В. Химические основы жизни: иллюстрационно-раздаточный материал к лекционному курсу / Е.В. Румянцев, Е.В. Антина, Ю.В. Чистяков. - Иван. гос. хим- технол. ун-т: Иваново, 2003. – 80 с.
http://www.isuct.ru/dept/vhk/russian/Materials/UMK/Biochemistry/Doc/CBL_Material_1.pdf
10. Румянцев Е.В. Химические основы жизни / Е.В. Румянцев, Е.В. Антина, Ю.В. Чистяков. Химия: Колос, 2007. – 560 с.
<http://kniga-free.ru/2009/ximicheskie-osnovy-zhizni.html>
11. Машковский, М. Д. Лекарственные средства : пособие для врачей в 2 т. / М. Д. Машковский. – М.: Новая волна, 2006. – 1216 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:237360&theme=FEFU>
12. Природные соединения. Синтез, химическое строение и биологическая активность : избранные труды / Г. Б. Еляков ; [отв. ред. В. А. Стоник] ; Владивосток : Дальнаука , 2007. 351 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:265439&theme=FEFU>

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. <http://e.lanbook.com/>
2. <http://www.studentlibrary.ru/>
3. <http://znanium.com/>
4. <http://www.nelbook.ru/>
5. <http://www.edu.ru/>
6. <http://window.edu.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения
Платформа электронного обучения Blackboard ДВФУ.

https://bb.dvfu.ru/webapps/blackboard/content/listContentEditable.jsp?content_id= 159675_1&course_id= 4959_1

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнении аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, (собеседование, презентация), выполнение и защиту практического задания (коллоквиум).

Освоение дисциплины «Основные классы природных соединений» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Основные классы природных соединений» является экзамен.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения о материально-техническом обеспечении ОПОП, включая информацию о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования, объектов физической культуры и спорта, программного обеспечения представлены в виде таблицы в Справке об МТО.