

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра биохимии и медицинской биотехнологии

**Авторы-составители: Глушков Владимир Александрович
Горбунова Марина Николаевна
Толмачева Ирина Анатольевна
Лисовенко Наталья Юрьевна
Иванов Дмитрий Владимирович**

Рабочая программа дисциплины
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА
Код УМК 101243

Утверждено
Протокол №3
от «04» июня 2024 г.

Пермь, 2024

1. Наименование дисциплины

Биологически активные вещества

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **04.03.01** Химия
направленность Биомедицинские технологии

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Биологически активные вещества** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

04.03.01 Химия (направленность : Биомедицинские технологии)

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

ОПК.5 Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

Индикаторы

ОПК.5.1 Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры

4. Объем и содержание дисциплины

Направление подготовки	04.03.01 Химия (направленность: Биомедицинские технологии)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	9
Объем дисциплины (з.е.)	5
Объем дисциплины (ак.час.)	180
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	70
Проведение лекционных занятий	42
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	110
Формы текущего контроля	Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (9 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Алкалоиды

Алкалоиды - азотсодержащие органические вещества, преимущественно растительного происхождения. Они имеют горький вкус, образуют водорастворимые соли с неорганическими кислотами. Некоторые алкалоиды весьма токсичны (аконитин - алкалоид из дельфиниума, стрихнин - алкалоид из чилибухи, никотин - алкалоид табака и т.д.) Многие из них обладают физиологической активностью и находят применение в медицине (атропин - алкалоид красавки, резерпин - алкалоид раувольфии змеиной, хинин - алкалоид из коры хинного дерева, винкамин - алкалоид кустарника рода *Vinca* и др.).

Психоактивные вещества

В этом разделе будут рассмотрены химические соединения, оказывающие влияние на ЦНС. Это снотворные препараты (барбитураты, бенздиазепины), психостимуляторы (кофеин, эфедрин, фенамин и т.п.), средства для лечения психических заболеваний (галоперидол, аминазин и др.) и наркотические средства (псилобицин, мескалин, кокаин, морфин, налорфин и т.п.). Будет рассказано про опасность употребления наркотиков.

Стероиды

Стероиды выполняют в нашем организме много разных функций; их важность невозможно переоценить. Прежде всего, это гормоны (половые гормоны тестостерон и эстрадиол, гестагены и их синтетические аналоги) регуляторы минерального и углеводного обмена, антиаллергические вещества. Этот раздел химии исторически достаточно хорошо изучен как в плане синтеза этих соединений, так и в плане механизмов их физиологического действия (рецепторы стероидных гормонов).

Антибиотики

Антибиотики - это низкомолекулярные органические соединения, вырабатываемые микроорганизмами или получаемые синтетически, и предназначенные для борьбы с патогенными микроорганизмами. Классификация по типу действия: действующие на биосинтез клеточной стенки (пенициллины); ингибирующие биосинтез белка (тетрациклины), ингибирующие биосинтез ДНК (фторхинолоны), нарушающие функции мембран (нистатин, фредерикамицин и др.).

Простагландины

Простагландины - тканевые гормоны клеток, медиаторы воспалительного процесса и аллергических реакций; регулируют многие другие физиологические функции. В клетках синтезируются из арахидоновой кислоты. По химической природе являются производными циклопентена с двумя алифатическими цепями, функционализированными непредельными связями и гидроксигруппами. Близкородственными соединениями являются лейкотриены и липоксины.

Яды и токсины

В данном разделе будут рассмотрены некоторые вопросы, связанные с токсикологической химией. Неорганические яды: мышьяк, соли таллия, ртути, кадмия - не будут рассматриваться. Обратим внимание на органические яды, например, яд бледной поганки, тетродотоксин из рыбы фугу, стрихнин из семян чилибухи. Рассмотрим также некоторые аспекты химического оружия, в частности, фосфорорганические яды.

Феромоны и ювенильные гормоны

Феромоны и ювенильные гормоны играют большую роль в регуляции жизнедеятельности насекомых, некоторые из них применяются в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями растений.

Пестициды (гербициды, фунгициды, инсектициды)

Пестициды и фунгициды применяются в сельском хозяйстве для борьбы с вредными насекомыми.

Большее частью это гетероциклические соединения, замещенные атомами галогенов. Дефолианты используются для борьбы с сорняками.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Коноплева, Е. В. Клиническая фармакология в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / Е. В. Коноплева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 340 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04001-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
<https://www.urait.ru/bcode/470630>

2. Коноплева, Е. В. Клиническая фармакология в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Е. В. Коноплева. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 346 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03999-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].
<https://www.urait.ru/bcode/470629>

3. Щекотихин А. Е., Олсуфьева Е. Н., Янковская В. С. Антибиотики и родственные соединения: научное издание / А. Е. Щекотихин, Е. Н. Олсуфьева, В. С. Янковская. — Москва: Лаборатория знаний, 2022, ISBN 978-5-93208-247-8. — 511 с. — Библиогр. в конце глав

Дополнительная:

1. Овчинников Ю. А. Биоорганическая химия / Ю. А. Овчинников. — Москва: Просвещение, 1987. — 815 с.

2. Митюшев, И. М. Интегрированные системы защиты растений: феромоны насекомых : учебное пособие для академического бакалавриата / И. М. Митюшев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 119 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10443-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/430027>

3. Глушков В. А. Химия низкомолекулярных биорегуляторов. курс лекций по спецкурсу Ч. 1. Химия алкалоидов / В. А. Глушков ; Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет. — Пермь, 2007, ISBN 5-7944-0885-5. — 109 с. — Библиогр.: с. 108

4. Аляутдин, Р. Н. Фармакология. Ultra light : учебное пособие / Р. Н. Аляутдин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 592 с. : ил. — 529 с. — ISBN 978-5-9704-5704-7. — Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. <https://elis.psu.ru/node/642079>

5. Мельников Н. Н. Пестициды. Химия, технология и применение / Н. Н. Мельников. — Москва: Химия, 1987. — 712 с. — Библиогр. в конце глав. — Указ.: с. 694-711

6. Биоорганическая химия : учебное пособие для вузов / Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов ; под научной редакцией В. Н. Чарушина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 108 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08085-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/538978>

7. Воронов, Г. Г. Фармакология : учебное пособие / Г. Г. Воронов, В. В. Такушевич, В. С. Чабанова. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2022. — 532 с. — ISBN 978-985-895-069-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <https://www.iprbookshop.ru/134159.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Биологически активные вещества** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
ڜ доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
ڜ доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Лекционные занятия

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

2. Занятий семинарского типа (семинары, практические занятия)

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением; аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

3. Текущий контроль

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Аудитория для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения Научной библиотеки ПГНИУ

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с

доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Биологически активные вещества**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Знать путь биосинтеза простагландинов и пути химического синтеза Уметь правильно классифицировать простагландины в зависимости от типа заместителей в циклопентановом кольце Владеть знаниями о физиологической роли простагландинов</p>	<p align="center">Неудовлетворител Студент не владеет материалом данного раздела, не может написать ни одной химической формулы биологически активных веществ и объяснить их функциональную роль, не имеет понятия об основополагающих вопросах дисциплины</p> <p align="center">Удовлетворительн Студент слабо владеет материалом данного раздела, объясняет материал на словах, но не может написать химические формулы биологически активных веществ и объяснить их функциональную роль; имеет существенные пробелы в знаниях, не отвечает на дополнительные вопросы</p> <p align="center">Хорошо Студент достаточно уверенно владеет материалом, логично его излагает, но имеет пробелы в ряде вопросов, химические формулы биологически активных веществ пишет с неточностями, отвечает не на все дополнительные вопросы.</p> <p align="center">Отлично Студент владеет материалом данного раздела, грамотно и логично его излагает, умеет написать химические формулы биологически активных веществ, объяснить их функциональную роль, хорошо ориентируется в смежных областях знаний, уверенно отвечает на дополнительные вопросы.</p>

ОПК.5

Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.5.1 Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>Знать особенности физиологического действия стероидных гормонов Уметь написать химические формулы избранных представителей стероидов Владеть методами качественного и количественного анализа преднизолона</p>	<p>Неудовлетворител Студент не владеет материалом данного раздела, не может написать ни одной химической формулы биологически активных веществ и объяснить их функциональную роль, не имеет понятия об основополагающих вопросах дисциплины</p> <p>Удовлетворительн Студент слабо владеет материалом данного раздела, объясняет материал на словах, но не может написать химические формулы биологически активных веществ и объяснить их функциональную роль; имеет существенные пробелы в знаниях, не отвечает на дополнительные вопросы.</p> <p>Хорошо Студент достаточно уверенно владеет материалом, логично его излагает, но имеет пробелы в ряде вопросов, химические формулы биологически активных веществ пишет с неточностями, отвечает не на все дополнительные вопросы.</p> <p>Отлично Студент владеет материалом данного раздела, грамотно и логично его излагает, умеет написать химические формулы биологически активных веществ, объяснить их функциональную роль, хорошо ориентируется в смежных областях знаний, уверенно отвечает на дополнительные вопросы.</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.5.1 Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>Стероиды Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Химические формулы эфедрина, фенамина, атропина, хинина, стрихнина, резерпина, никотина, феназепам, аминазина, барбитуровой кислоты, эстрадиола, тестостерона, прогестерона, кортикостерола, дексаметазона.</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Простагландины Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Путь биосинтеза простагландинов, простаглицина и тромбксана из арахидоновой кислоты Типы простагландинов, особенности физиологического действия различных типов Химический синтез простаноидов по Кори Формулы ветеринарных препаратов простаноидного ряда</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук ОПК.5.1 Представляет результаты работы в виде письменного отчета с учетом требований библиографической культуры</p>	<p>Пестициды (гербициды, фунгициды, инсектициды) Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Химические формулы некоторых ядов и токсинов, механизмы их воздействия на организм Химические формулы феромонов и ювенильных гормонов насекомых, а также некоторых фунгицидов и пестицидов; использование их для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Стероиды

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Уметь написать химические формулы адреналина, норадреналина, фенамина, препаратов ряда барбитуровой кислоты (фенобарбитал, барбитурат натрия, тиопентал), знать их основные физико-химические свойства и особенности воздействия на организм человека	8
Уметь написать химические формулы алкалоидов: эфедрина, кониина, физостигмина, лизергиновой кислоты, папаверина, кодеина, кофеина, резерпина, стрихнина; знать их основные физико-химические свойства и особенности воздействия на организм человека	8
Знать основные физико-химические свойства препаратов стероидного ряда: мужских и женских половых гормонов, кортикостероидов, гестагенов; уметь написать химические формулы избранных представителей этих классов; иметь представление об их биологической активности	7
Знать основные физико-химические свойства препаратов ряда фенотиазинов и бензодиазепинов; уметь написать химические формулы избранных представителей этих классов; иметь представление об особенностях их физиологического действия	7

Простагландины

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Иметь представление о пути биосинтеза и механизме биологического действия пенициллинов и цефалоспоринов. Полусинтетические пенициллины. Действие лактамазы на пенициллины, ингибиторы лактамазы. Знать химические формулы основных представителей пенициллинов и цефалоспоринов.	8
Иметь представление о физиологическом действии простагландинов, простациклина, тромбоксана, лейкотриенов и липоксинов. Уметь написать химические формулы основных представителей этих соединений. Знать пути биохимического и химического синтеза простагландинов, простациклина и тромбоксанов А,В.	8
Уметь написать химические формулы антибиотиков фторхинолонового ряда. Иметь представление о механизме их действия на бактерии. Знать влияние заместителей на биологическую активность.	7
Знать особенности физико-химических свойств аминогликозидных антибиотиков (стрептомицин, канамицин). Иметь представление о реакциях подлинности аминогликозидов.	7

Пестициды (гербициды, фунгициды, инсектициды)

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Знать химические формулы фунгицидов и пестицидов; использование их для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур	8
Знать формулы токсинов и ядов животных, механизмы их воздействия на организм человека	8
Знать химические формулы феромонов и ювенильных гормонов насекомых, использование их для борьбы с вредителями сельскохозяйственных культур	7
Знать химические формулы некоторых ядов насекомых, механизмы их действия	7