

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1144495	Биологически активные вещества

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Фундаментальная биология и биотехнологии	Код ОП 1. 06.04.01/33.01
Направление подготовки 1. Биология	Код направления и уровня подготовки 1. 06.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисова Галина Григорьевна	д.г.н., с.н.с.	профессор	экспериментальной биологии и биотехнологий
2	Киселева Ирина Сергеевна	к.б.н., доцент	зав.кафедрой	экспериментальной биологии и биотехнологий
3	Минин Артем Сергеевич		ст.преподаватель	департамент биологии и фундаментальной медицины

Согласовано:

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Биологически активные вещества

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Биологически активные вещества» направлен на формирование у студентов ключевых представлений о химической структуре вторичных метаболитов и других биологически активных веществ, их функциях, основных путях биосинтеза и современных методах исследования. Модуль включает 2 дисциплины: «Биохимия вторичного метаболизма» и «Фармакология и биофармация». Реализуется в виде лекций и практических занятий. В процессе изучения дисциплин модуля студенты знакомятся с общими принципами фармакологии и биофармации, получают знания об использовании биологически активных веществ в медицине и механизмах их действия. Дисциплина «Биохимия вторичного метаболизма» формирует у обучающихся целостные представления о вторичном метаболизме: об особенностях химической структуры и функциях разных групп вторичных соединений, их роли в экологической адаптации организмов к условиям обитания, основных путях синтеза и распада, взаимосвязи с основными метаболическими путями клеток. Студенты знакомятся с современными научно-методическими подходами к качественному и количественному определению вторичных соединений, совершенствуют навыки анализа научной литературы и электронных ресурсов, а также подготовки тематических докладов и представления их в форме компьютерных презентаций. Дисциплина «Фармакология и биофармация» направлена на формирование представлений о текущем состоянии фармакологии как науки. В ходе курса обучающиеся получают информацию о методах проведения клинических исследований, получают навыки изучения мета-анализов и систематических обзоров, позволяющих им, в дальнейшем, оценивать эффективность и безопасность лекарственных препаратов. Так же дается базовое представление о существующих фармакологических механизмах действия лекарственных препаратов распространенных групп, а так же о существующих лекарственных формах, их отличиях и особенностях их производства, влияющих, в дальнейшем, на их эффективность.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Биохимия вторичного метаболизма	3
2	Фармакология и биофармация	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Современные методы биологии
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Частные вопросы вирусологии, иммунологии и генетики

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Биохимия вторичного метаболизма	ПК-2 - Способен критически анализировать информацию, творчески применять знания фундаментальных и прикладных разделов биологии; использовать современную научную методологию, методы исследований, оборудование, информационные ресурсы и технологии для постановки и решения нестандартных задач в области биологии, экологии и биотехнологий	З-1 - Демонстрировать биологическую грамотность, критическое отношение к информации в области биологических наук
	ПК-3 - Способен генерировать новые идеи, участвовать в создании новых объектов и технологий с использованием живых систем, методик и их реализации, осуществлять контроль их экологической безопасности	З-1 - Демонстрировать знания о преимуществах и рисках новых идей, технологий, методик в области наук о жизни П-1 - Реализовывать новые идеи и подходы в решении профессиональных задач, осуществляет контроль биобезопасности своих решений
Фармакология и биофармация	ПК-2 - Способен критически анализировать информацию, творчески применять знания фундаментальных и прикладных разделов биологии; использовать	З-1 - Демонстрировать биологическую грамотность, критическое отношение к информации в области биологических наук У-1 - Корректно выбирать и применять методологию и методический аппарат биологии, информационные ресурсы и технологии для постановки и решения

	<p>современную научную методологию, методы исследований, оборудование, информационные ресурсы и технологии для постановки и решения нестандартных задач в области биологии, экологии и биотехнологий</p>	<p>нестандартных задач в области биологии, экологии и биотехнологий</p>
	<p>ПК-3 - Способен генерировать новые идеи, участвовать в создании новых объектов и технологий с использованием живых систем, методик и их реализации, осуществлять контроль их экологической безопасности</p>	<p>З-1 - Демонстрировать знания о преимуществах и рисках новых идей, технологий, методик в области наук о жизни</p> <p>П-1 - Реализовывать новые идеи и подходы в решении профессиональных задач, осуществляет контроль биобезопасности своих решений</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Биохимия вторичного метаболизма

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисова Галина Григорьевна	д.г.н., с.н.с.	профессор	экспериментально й биологии и биотехнологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- **Борисова Галина Григорьевна, профессор, экспериментальной биологии и биотехнологий**

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Общая характеристика вторичных метаболитов, их признаки, принципы классификации, основные группы, функции.
P2	Изопреноиды	Характеристика, распространение и применение. Эфирные масла и смолы. Характеристика и функции в растении. Гемитерпены, монотерпены, сесквитерпены, дитерпены, сестертерпены, тритерпены, тетратерпены, политерпены: основные представители и их функции
P3	Фенольные соединения	Классификация фенолов: общая характеристика, представители, распространение, функции и применение. Полимерные фенольные соединения: общая характеристика и применение. Пути биосинтеза фенольных соединений и связь с основным метаболизмом клеток.
P4	Алкалоиды	Общая характеристика, применение, классификация и функции алкалоидов. Истинные алкалоиды, протоалкалоиды, псевдоалкалоиды: основные представители и их биосинтез.
P5	Минорные классы вторичных метаболитов	Характеристика минорных классов веществ вторичного метаболизма. Распространение и основные представители.
P6	Физиология вторичного метаболизма	Пространственная организация синтеза и накопления вторичных метаболитов и соотношение этих процессов на разных этапах онтогенеза. Локализация процессов вторичного

		метаболизма на уровне клетки, ткани, органа, целого организма.
--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия вторичного метаболизма

Электронные ресурсы (издания)

1. , Борисовой, , Г. Г.; Основы биохимии вторичного обмена растений : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/65956.html> (Электронное издание)
2. Благовещенский, А. В.; Биохимия растений : монография.; ОНТИ. Государственное химико-технологическое издательство, Москва, Ленинград; 1934; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=470372> (Электронное издание)
3. Шамраев, А. В.; Биохимия : учебное пособие.; Оренбургский государственный университет, Оренбург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270262> (Электронное издание)
4. Гидранович, В. И.; Биохимия : учебное пособие.; ТетраСистемс, Минск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572282> (Электронное издание)
5. Тихонов, Г. П.; Основы биохимии : учебное пособие.; Алтайр|МГАВТ, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430055> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Борисова, Г. Г.; Основы биохимии вторичного обмена растений : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по программам магистратуры по направлению подготовки 020400 "Биология".; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2014 (20 экз.)
2. Кретович, В. Л.; Биохимия растений : [учебник для биологических факультетов университетов].; Высшая школа, Москва; 1980 (31 экз.)
3. Дэвис, Д., Бундель, А. А., Вакар, А. Б., Успенская, Ж. В., Яковлева, В. И., Кретович, В. Л.; Биохимия растений : [учебное пособие].; Мир, Москва; 1966 (1 экз.)
4. Хелдт, Г.-В., Брейгина, М. А., Власова, Т. А., Титова, М. В., Штратникова, В. Ю., Носов, А. М., Чуб, В. В.; Биохимия растений : [учебное пособие].; БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва; 2011 (2 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

<http://www.tandfonline.com>

<http://www.oxfordjournals.org/en>

<http://onlinelibrary.wiley.com>

<http://elibrary.ru>

<http://www.sciencedirect.com>

<https://scifinder.cas.org>

<http://www.scopus.com>

<https://link.springer.com>

<http://apps.webofknowledge.com>

<http://apps.webofknowledge.com>

<https://rusneb.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

www.google.com

www.yandex.ru

<https://www.researchgate.net>

<https://orcid.org>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Биохимия вторичного метаболизма

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Периферийное устройство</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	Не требуется

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Фармакология и биофармация

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Минин Артем Сергеевич		ст.преподава тель	департамент биологии и фундаментальной медицины

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Минин Артем Сергеевич, ст.преподаватель, департамент биологии и фундаментальной медицины

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Основные термины фармакологии. Сопутствующие дисциплины (фармхимия, фармтехнология, фармакогнозия). Существующие базы данных знаний о лекарственных препаратах и навыки их использования.
2	Доказательная медицина	Предпосылки к появлению доказательной медицины, современное состояние. Подходы и методы, рандомизованные клинические испытания, систематические обзоры, мета-анализы.
3	Пути введения лекарств в организм и лекарственные формы	Влияние химических свойств лекарственного вещества на его путь введения и распределение в организме. Различные лекарственные формы, технологии их производства. Фармакокинетика и методы её изучения
4	Фармакокинетика	Молекулярные мишени лекарств. Основные пути внутриклеточного сигналинга. Рецепторы, виды рецепторов. Виды воздействия лекарственного препарата на рецептор. Особенности взаимодействия лекарственного препарата с рецептором.
5	Частная фармакология	Противовирусные препараты. Антибактериальные препараты. Противопротозойные и инсектицидные препараты. Противоопухолевые препараты. Обезболивающие препараты, противовоспалительные препараты, наркотические обезболивающие, анестетики. Препараты для снижения

		давления. Гормональные препараты. Генная и клеточная терапия.
--	--	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Фармакология и биофармация

Электронные ресурсы (издания)

1. Мицьо, В. П.; Фармакология : курс лекций.; Научная книга, Саратов; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578345> (Электронное издание)
2. Копасова, В. Н.; Фармакология: полный курс к экзамену : учебное пособие.; Научная книга, Саратов; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578467> (Электронное издание)
3. Федюкович, Н. И.; Фармакология : учебник.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601587> (Электронное издание)
4. ; Фундаментальная фармакология в терминах и понятиях : учебное пособие.; Кемеровская государственная медицинская академия, Кемерово; 2010; <http://www.iprbookshop.ru/6249.html> (Электронное издание)
5. Чабанова, , В. С.; Фармакология : учебное пособие.; Вышэйшая школа, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/24086.html> (Электронное издание)
6. Чабанова, , В. С.; Фармакология : учебное пособие.; Вышэйшая школа, Минск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/24086.html> (Электронное издание)
7. Уша, , Б. В.; Фармакология : учебник.; Квадро, Санкт-Петербург; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/103147.html> (Электронное издание)
8. Шимановский, Н. Л.; Молекулярная и нанофармакология : монография.; Физматлит, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69136> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Бегг, Бегг Э., Мосолова, Т. П.; Клиническая фармакология; БИНОМ, Москва; 2004 (2 экз.)
2. Новиков, Д. А.; Фармацевтическая биотехнология : [учебное пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности "Биохимия".; БГУ, Минск; 2018 (1 экз.)
3. Орехов, С. Н., Быков, В. А., Катлинский, А. В.; Фармацевтическая биотехнология : учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности 060301.65 "Фармация" по дисциплине "Биотехнология".; ГЭОТАР-Медиа, Москва; 2013 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. База данных Cochrane Collaboration: <https://www.cochranelibrary.com>
2. База данных US FDA: <https://www.fda.gov/>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Фармакология и биофармация

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Не требуется

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acadmс Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES
5	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется