

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Биологически активные вещества растений в медицине

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

30.05.01 - Медицинская биохимия

Направленность образовательной программы

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Биологически активные вещества растений в медицине относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-12: Способность выполнять фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины, биологии и биотехнологий	ПК-12.1: Находит и использует необходимую информацию в области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины, биологии и биотехнологий ПК-12.2: Умеет ставить цели, обосновывать методы и анализировать результаты в области фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований и разработок в области медицины, биологии и биотехнологий ПК-12.3: Владеет методами проведения научных исследований и разработок в области медицины, биологии и биотехнологий	ПК-12.1: Знать современные сведения о влиянии биологически активных веществ растительного происхождения на организм человека ПК-12.2: Уметь использовать современное научно-исследовательское оборудование и методики для анализа растительных биологически активных веществ ПК-12.3: Владеть методами анализа и оценки ценности растительного сырья для получения биологически активных веществ	Доклад Контрольная работа Отчет по лабораторным работам Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	

- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	64
- КСР	2
самостоятельная работа	26
Промежуточная аттестация	36 экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Введение. Понятие вторичных метаболитов. Основные группы, пути и ферменты синтеза, локализация вторичного метаболизма. Роль вторичных метаболитов для растений	14	4	6	10	4
Тема 2. Использование вторичных метаболитов человеком. Основные методы анализа и идентификации	14	2	10	12	2
Тема 3. Терпены, гликозиды терпенов. Синтез терпеновых соединений. Роль для растений и человека	22	4	12	16	6
Тема 4. Фенольные соединения растений. Классификация. Биосинтез фенольных соединений. Роль фенольных соединений в жизни растений и человека	24	2	16	18	6
Тема 5. Растительные алкалоиды, классификация, синтез. Роль в жизни растений и человека	16	2	10	12	4
Тема 6. Минорные вторичные соединения. Растительные амины. Беталаины. Небелковые аминокислоты. Необычные липиды. Цианогенные гликозиды. Серосодержащие ВМ	16	2	10	12	4
Аттестация	36				
КСР	2				2
Итого	144	16	64	82	26

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 6 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа по освоению материала проводится к каждому практическому занятию с привлечением конспектов лекций, знаний, полученных на практических занятиях, основной и дополнительной литературы по всем темам курса.

По всем темам, за исключением первой, самостоятельная работа включает написание отчета по каждой из проделанных лабораторных работ.

Кроме того, самостоятельная работа студентов по разделам 2-7 включает подготовку к контрольным работам, тестам и научным докладам на семинарах.

Винокурова Н. В. Биологически активные вещества. Строение и биологическое действие: учебно-методическое пособие / Винокурова Н. В., Михайлова И. В. - Оренбург : ОрГМУ, 2020. - 83 с. - Книга из коллекции ОрГМУ - Медицина.

Ковалева Т. Ю. Фармакогнозия: Практикум / Ковалева Т. Ю., Седишев И. П., Золотарева М. С. - Москва : РТУ МИРЭА, 2022. - 92 с. - Книга из коллекции РТУ МИРЭА - Медицина.

Губина И. П. Фармакогнозия. Практикум / Губина И. П., Манькова Н. А., Осипова Т. А. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 104 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Медицина. - ISBN 978-5-8114-8314-3.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ПК-12

1. Методы исследования растительного сырья для предмет наличия вторичных метаболитов. Как ищут (выявляют лекарственные растения), запасают. Принципы методов: ТСХ, ВЭЖХ, газовая хроматография, масс-спектрометрия.

2. Подходы к оценке лекарственного эффекта растений. (Как находят лекарственные растения? Как определяют их биологическую активность. Что такое IC₅₀ и LD₅₀, как их определяют?) Этапы предклинических и клинических испытаний лекарственных средств

3. Моноотерпены. Их лекарственные свойства и механизм действия.

4. Дитерпены. Абиетовая кислота. Механизм действия таксола, фторбола.

5. Дитерпены. Механизм действия сальвина, андромедотоксина.

6. Стевиозиды.

7. Сердечные гликозиды. Растения, синтезирующие сердечные гликозиды. Механизм действия. Карденолиды и буфаденолиды. Классификация карденолидов по продолжительности действия и всасыванию. Симптомы передозировки.

8. Панаксозиды. Антиоксидантное, антиангиогенное действие.

9. Диосгенин. Его метаболизм в организме человека.

10. Тетратерпены. Формула каротина и витамина А. Механизм восприятия света с помощью витамина А. Признаки авитаминоза и гипervитаминоза витамина А. Источники в пище.

11. С6-фенолы простые фенолы. Токсичность простых фенолов, в том числе продуктов химического синтеза. Производные простых фенолов растительного происхождения. Препараты на основе хинонов. Механизмы действия каннабиоидов, мускафурина и других на выбор.

12. С6-С1-фенольные кислоты (производные бензойной кислоты). Действие салициловой кислоты в организме человека. Спектр лекарственных препаратов, производимых из салициловой кислоты.

13. С6-С3- Гидроксикоричные кислоты, фенилпропаноиды, кумарины. Использование в медицине. Антиоксидантные свойства. Что такое фотосенсибилизаторы? Какие соединения растительного происхождения проявляют эти свойства. Использование.

- 14.С6-С3-С3-С6 – лигнаны. Свойства. Фунгицидное и бактерицидное действия. Механизмы. Росторопша
- 15.С6-С3-С6- Флавоноиды. Р-витаминное действие и антиоксидантные свойства фенолов. Защита от УФ-излучения.
- 16.Полимерные фенолы – танины, меланины. Применение в медицине, в первую очередь про меланины, их разнообразие. Синтезируются ли они у человека?
- 17.Тропановые алкалоиды. Ряд атропина
- 18.Тропановые алкалоиды. Ряд кокаина
- 19.Производные пиперидина и пиридина
- 20.Рицин и рицинин
- 21.Хинолиновые и изохинолиновые алкалоиды (кроме алкалоидов сонного мака)
- 22.Алкалоиды сонного мака
- 23.Алкалоиды растений рода *Strychnos*
- 24.Алкалоиды раувульфии змеиной. Алкалоиды резерпиновой кислоты
- 25.Производные пурина
- 26.Протоалкалоиды
- 27.Псевдоалкалоиды (терпеновые алкалоиды)
- 28.Биологически-активные амины растений и человека
- 29.Беталаины
- 30.Цианогенные гликозиды
- 31.Гликозинолаты.
- 32.Аллицины
33. Использование эфирных масел, смол и камедей в медицине и пищевой промышленности.
34. Аскорбиновая кислота. Потребность для человека. Функции
35. Ферменты, как биологически активные соединения, содержащиеся в лекарственных растениях
36. Витамины, содержащиеся в лекарственных растениях
37. Формы лекарственных составов из растительного сырья. Формы выпуска лекарственного растительного сырья. Сборы (классификация, приготовление, анализ сборов). Биологически активные добавки.
38. Пути синтеза биологически активных веществ в растениях: гликолиз, цикл Кребса, ацетатно-малонатный путь, шакиматный путь (реакции, значение, какие БАВ синтезируются этими путями)
39. Тимьян. Название. Географическое распространение и среда обитания. Охарактеризовать спектр вторичных метаболитов с биологически-активным действием. Использование растения в медицине (сырье для получения лекарства, БАД).
40. Олеандр обыкновенный. Название. Географическое распространение и среда обитания. Охарактеризовать спектр вторичных метаболитов с биологически-активным действием. Использование растения в медицине (сырье для получения лекарства, БАД).

55. Мать-и-мачеха. Название. Географическое распространение и среда обитания. Охарактеризовать спектр вторичных метаболитов с биологически-активным действием. Использование растения в медицине (сырье для получения лекарства, БАД).
56. Клещевина обыкновенная. Название. Географическое распространение и среда обитания. Охарактеризовать спектр вторичных метаболитов с биологически-активным действием. Использование растения в медицине (сырье для получения лекарства, БАД).
57. Хлопчатник мохнатый. Название. Географическое распространение и среда обитания. Охарактеризовать спектр вторичных метаболитов с биологически-активным действием. Использование растения в медицине (сырье для получения лекарства, БАД).
58. Маслина европейская. Название. Географическое распространение и среда обитания. Охарактеризовать спектр вторичных метаболитов с биологически-активным действием. Использование растения в медицине (сырье для получения лекарства, БАД).
59. Крапива двудомная. Название. Географическое распространение и среда обитания. Охарактеризовать спектр вторичных метаболитов с биологически-активным действием. Использование растения в медицине (сырье для получения лекарства, БАД).
60. Лен обыкновенный. Название. Географическое распространение и среда обитания. Охарактеризовать спектр вторичных метаболитов с биологически-активным действием. Использование растения в медицине (сырье для получения лекарства, БАД).
61. Лавр благородный. Название. Географическое распространение и среда обитания. Охарактеризовать спектр вторичных метаболитов с биологически-активным действием. Использование растения в медицине (сырье для получения лекарства, БАД).

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Качество доклада: производит выдающееся впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; автор представил демонстрационный материал и прекрасно в нем ориентировался; отвечает на вопросы; показано владение специальным аппаратом; выводы полностью характеризуют работу
отлично	Качество доклада: отличное впечатление, сопровождается иллюстративным материалом; автор представил демонстрационный материал и отлично в нем ориентировался; отвечает на вопросы; выводы полностью характеризуют работу
очень хорошо	Качество доклада: очень хорошее впечатление, иллюстрирован; автор представил демонстрационный материал, в котором хорошо разбирается; отвечает на вопросы; выводы соответствуют содержанию работы
хорошо	Качество доклада: четко выстроен; демонстрационный материал использовался в докладе, хорошо оформлен, но есть неточности; отвечает на вопросы с неточностями; показано владение специальным аппаратом; выводы не полностью характеризуют работу
удовлетворительно	Качество доклада: рассказывается, но не объясняется суть работы; демонстрационный материал был оформлен плохо, неграмотно; отвечает не на все вопросы; показано неполное владение специальным аппаратом; выводы нечетко характеризуют работу
неудовлетворительн	Качество доклада: зачитывается; представленный демонстрационный

Оценка	Критерии оценивания
о	материал не использовался докладчиком; не отвечает на вопросы; владение специальным аппаратом отсутствует; выводы имеются, но не доказаны
плохо	Качество доклада: зачитывается; нет демонстрационного материала; не отвечает на вопросы; владение специальным аппаратом отсутствует; выводы имеются, но не доказаны

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-12

Вопросы к контрольным работам

1. Методы химического анализа вторичных метаболитов. Принципы методов: ТСХ, ВЭЖХ, газовая хроматография, масс-спектрометрия.
2. Подходы к оценке лекарственного эффекта растений. Как находят лекарственные растения? Как определяют их биологическую активность. Что такое IC₅₀ и LD₅₀, как их определяют? Этапы предклинических и клинических испытаний.
3. Монотерпены. Знать формулы: мирцена, гераниола, лимонена, пинена, ментола и камфоры. Их лекарственные свойства и механизм действия.
4. Использование эфирных масел, смол и камедей в медицине и пищевой промышленности.
5. Дитерпены. Знать формулу абиетовой кислоты. Механизм действия таксола, форбола.
6. Дитерпены. Знать формулу абиетовой кислоты. Механизм действия сальвина, андромедотоксина.
7. Стевиозиды. Знать формулу стевиола. Какие сахара и в каком месте прикрепляются к стевиолу. Использование стевиола. Его метаболизм в организме человека.
8. Сердечные гликозиды. Растения синтезирующие сердечные гликозиды. Механизм действия. Карденолиды и буфаденолиды. Классификация карденолидов по продолжительности действия и всасыванию. Симптомы передозировки.
9. Тетратерпены. Формула каротина и витамина А. Механизм восприятия света с помощью витамина А. Признаки авитаминоза и гипervитаминоза витамина А. Источники в пище.
10. Предложите систему растворителей для выделения и исследования терпенов в таких лекарственных растениях, как ромашка аптечная, наперстянка пурпурная.
11. Панаксозиды. Антиоксидантное, антиангиогенное действие.
12. Диосгенин и его производные. Использование в терапии.
13. Механизм кератолитического и жаропонижающего действия салицилата.
14. Антиоксидантное действие фенольных соединений.

15. Фотосенсибилизаторы. Принцип действия (развитие фотодинамической реакции). Формула фуранокумаринов. Гиперицин и Фагоперин (формулы не нужно). Знать в каких растениях находятся.
16. Токсичность фенолов химического происхождения. ПДК для человека фенола и крезола. Почему растительные простые фенолы не токсичны. Арбутин и канабиониды, их формула и механизм действия.
17. С6-С3-С3-С6 – лигнаны. Свойства. Фунгицидное и бактерицидное действия. Механизмы. Возможность эстрогенподобного действия.
18. С6-С3-С6- Флавоноиды. Р-витаминное действие.
19. Полимерные фенолы – танины, меланины. Применение в медицине, в первую очередь про меланины, из разнообразие. Синтезируются ли они у человека?
20. Действие и токсичность атропина
21. Действие и токсичность кокаина
22. Токсическое действие на организм человека ризина и ризинина. Отличия.
23. Кониин. У какого растения синтезируется, почему им легко отравиться?. Механизм действия.
24. Лобелин. Механизм действия. Использование в медицине.
25. Никотин. Механизм действия. Картина положительного и отрицательного действия на организм человека.
26. Стрихнин. Механизм действия и использование в медицине.
27. Токсичность, метаболизм и механизм действия морфина и кодеина.
28. Токсичность, метаболизм и механизм действия папаверина.
29. Пуриновые алкалоиды. Механизм действия.
30. Механизм действия эфедрина, токсичность.
31. Действие колхицина и колхамина.
32. Сферофизин. Использование в медицине. Механизм действия при родовспоможении.
33. Алкалоиды раувульфии змеиной. Резерпин, действие в организме человека (эффект, метаболизм).

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	ответы на задания контрольной работы полные и развернутые, 100% выполнение заданий контрольной работы
отлично	ответы на задания контрольной работы полные и развернутые с незначительными ошибками, выполнение заданий контрольной работы на 90% и выше

Оценка	Критерии оценивания
очень хорошо	ответы на задания к контрольной работе полные, содержат небольшие неточности, выполнение заданий контрольной работы от 80% до 90%
хорошо	ответы на задания к контрольной работе хорошие, содержат небольшие неточности, грубые ошибки отсутствуют, выполнение заданий контрольной работы от 70% до 80%
удовлетворительно	ответы на задания к контрольной работе неполные, содержат существенные ошибки, выполнение заданий контрольной работы от 50% до 70%
неудовлетворительно	ответы на задания к контрольной работе неполные, содержат грубые ошибки, выполнение заданий контрольной работы от 30 до 50%
плохо	ответы на задания к контрольной работе демонстрируют отсутствие знаний по дисциплине, содержат существенные ошибки, выполнение заданий контрольной работы менее 30%

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-12

По всем разделам по результатам лабораторных работ студенты оформляют отчеты.

Требования к оформлению отчетов по лабораторным работам:

Все отчеты должны быть оформлены в форме единого документа (в одной тетради либо отдельные листы сшиты в единый документ). В каждом отчете должны быть приведены название работы, ее цель, принцип метода; словесно или графически представлен ход работы. Раздел “Результаты” должен включать первичные данные и их обработку в объеме, достаточном для подтверждения достижения цели работы и сделанных выводов. Работы, включающие качественный анализ, должны быть проиллюстрированы схемами необходимого оборудования (при использовании установок или приборов), содержать словесное описание и/или изображение полученных результатов качественных реакций. Работы, включающие количественный анализ, должны включать расчетные формулы, первичные данные (в том числе – калибровочную таблицу и калибровочный график), расчет требуемых величин по собственным первичным данным. Вывод по итогам работы должен быть развернутым, полностью соответствовать полученным результатам. Отчеты за пропущенные лабораторные работы к проверке не допускаются.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Отчеты оформлены согласно требованиям п.5, сданы на проверку не позднее, чем в день последнего занятия (семинарского или лабораторного) в семестре. Внесены все исправления согласно замечаниям преподавателя (возможно на последнем занятии).
не зачтено	Отчеты оформлены не по требованиям либо не подготовлены и не сданы в день последнего занятия (семинарского или лабораторного) в семестре. Не исправлены ошибки, не проработаны замечания преподавателя.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-12

Анализ сырья, содержащего антраценопроизводные и дубильные вещества

Перечислите все правильные ответы.

1. Укажите формулу антрацена.

2. Восстановленные формы антраценов – это производные:

А-антрацита

Б-антранола

В-хризацина

Г-ализарина

Д-антрона

3. Укажите формулу 1,2-дигидроксиантрахинона

4. К мономерным соединениям антраценов относятся...

А-алоэ-эмодин

Б-франгулярозид

В-гиперицин

Г-хризофанол

Д-сенниндин

Е-реин

Ж-реум-эмодин

5. Укажите свойства антрагликозидов:

А-растворимы в медицинском эфире

Б-растворимы в воде

В-растворимы в хлороформе

Г-растворимы в ледяной уксусной кислоте

Д-растворимы в спиртах низкой концентрации

6. Антраценопроизводные возгоняются при нагреве свыше:

А-180°C

Б-100°C

В-210°C

Г-150°C

Д-60°C

Е-120°C

Ж-200°C

7. Слабительным действием обладают:

А-конденсированные формы антраценов

Б-хризофановая кислота

В-производные антранола

Г-производные хризацина

Д-производные антрона

Е-производные ализарина

8. Конденсированные дубильные вещества – это

А-смеси сложных эфиров глицерина и фенолкарбоновых кислот

Б-продукты окислительной конденсации катехинов

В-смеси сложных эфиров фенолкарбоновых кислот с сахарами

Г-продукты окислительной конденсации лейкоантоцианидинов

Д-продукты окислительной конденсации оксистерильбенов

Е-смеси сложных эфиров глицерина и высших жирных кислот

Ж-смеси сложных эфиров фенолкарбоновых кислот с сахарами

9. Укажите, какие соединения дают осадки с дубильными веществами:

А-гидроксид натрия

Б-ванилин

В-желатин

Г-серная кислота и уксусный ангидрид

Д-алкалоиды

Е-трихлоруксусная кислота

Ж-соли тяжёлых металлов

З-соли трёхвалентного железа

10. Напишите формулу гидроксифеновой кислоты

11. Сырьё, содержащее дубильные вещества – это корневища (корневища с корнями):

А-черёмухи

Б-змеевика

В-крокодилов

Г-дуба

Д-бадана

Е-черники

Ж-лапчатки

З-ольхи

12. В медицине дубильные вещества применяют как:

А-седативное

Б-противоядие при отравлении алкалоидами

В-вяжущее

Г-гипотензивное

Д-противоядие при отравлении сердечными гликозидами

Е-кардиотоническое

Ж-противоопухолевое

З-местнораздражающее

13. Укажите, фенольные вещества какой молекулярной массы могут входить в состав дубильных веществ?

А-2000

Б-500

В-3000

Г-5000

Д-7000

Е-1000

Ж-100

З-50

14. Окисленные формы антраценов – это производные:

А-антрацита

Б-9,10-антрахинона

В-хризанина

Г-ализарина

Д-антрона

15. Гидролизуемые дубильные вещества – это:

А-смеси сложных эфиров глицерина и фенолкарбоновых кислот

Б-продукты окислительной конденсации катехинов

В-смеси сложных эфиров фенолкарбоновых кислот с сахарами

Г-продукты окислительной конденсации лейкоантоцианидинов

Д-продукты окислительной конденсации оксистерильбенов
 Е-смеси сложных эфиров глицерина и высших жирных кислот
 Ж-смеси сложных эфиров фенолкарбоновых кислот с сахарами

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	% правильных ответов на тестовые задания - 95-100%
отлично	% правильных ответов на тестовые задания - 91-94%
очень хорошо	% правильных ответов на тестовые задания - 81-90%
хорошо	% правильных ответов на тестовые задания - 61-80%
удовлетворительно	% правильных ответов на тестовые задания - 51-60%
неудовлетворительно	% правильных ответов на тестовые задания - 41-50%
плохо	% правильных ответов на тестовые задания - менее 40%

5.2.Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Экзамен

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий подход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. 100% выполнение контрольных экзаменационных заданий.
отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше.
очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.
удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.
неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.
плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ПК-12 (Способность выполнять фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования и разработки в области медицины, биологии и биотехнологий)

1. Методы химического анализа вторичных метаболитов. Принципы методов: ТСХ, ВЭЖХ, газовая хроматография, масс-спектрометрия. 2. Действие и токсичность атропина. 3. Подходы к оценке лекарственного эффекта растений. Как находят лекарственные растения? Как определяют их биологическую активность. Что такое IC₅₀ и LD₅₀, как их определяют? Этапы предклинических и клинических испытаний. 4. Действие и токсичность кокаина. 5. Монотерпены. Знать формулы: мирцена, гераниола, лимонена, пинена, ментола и камфоры. Их лекарственные свойства и механизм действия. 6. Токсическое действие на организм человека рицина и ризицина. Отличия. 7. Антиоксидантное действие фенольных соединений. 8. Аскорбиновая кислота. Потребность для человека. Функции. 9. Дитерпены. Знать формулу абиетовой кислоты. Механизм действия таксола, фоболо. 10. Токсическое действие на организм человека рицина и ризицина. Отличия. 11. Дитерпены. Знать формулу абиетовой кислоты. Механизм действия сальвина, андромедотоксина. 12. Никотин. Механизм действия. Картина положительного и отрицательного действия на организм человека. 13. Полимерные фенолы – танины, меланины. Применение в медицине. Синтезируются ли они у человека? 14. Гликозиолаты, механизм действия. Растения, богатые гликозиолатами. 15. Стевиозиды. Знать формулу стевиола. Какие сахара и в каком месте прикрепляются к стевиолу. Использование стевиола. Его метаболизм в организме человека. 16. Стрихнин. Механизм действия и использование в медицине. 17. Сердечные гликозиды. Растения синтезирующие сердечные гликозиды. Механизм действия. Карденолиды и буфаденолиды. Классификация карденолидов по продолжительности действия и всасыванию. Симптомы передозировки. 18. Токсичность, метаболизм и механизм действия морфина и кодеина. 19. Тетратерпены. Формула каротина и витамина А. Механизм восприятия света с помощью витамина А. Признаки авитаминоза и гипervитаминоза витамина А. Источники в пище. 20. Токсичность, метаболизм и механизм действия папаверина. 21. Панакозиды. Антиоксидантное, антиангиогенное действие. 22. Пуриновые алкалоиды. Механизм действия. 23. Диосгенин. Формула. Соединения, получаемые на его основе. Их влияние на метаболизм человека. 24. Механизм действия эфедрина, токсичность. 25. Механизм кератолитического и жаропонижающего действия салицилата. 26. Характеристика и действие колхицина и колхамина. 27. Антиоксидантное действие фенольных соединений. 28. Аллицины. Синтез аллицинов в чесноке и луке. Механизм действия в организме человека. 29. Фотосенсибилизаторы. Принцип действия (развитие фотодинамической реакции). Формула фуранокумаринов. Гиперицин и Фагоперин. Знать в каких растениях находятся. 30. Алкалоиды раувульфии змеиной. Резерпин, действие в организме человека (эффект, метаболизм). 31. Токсичность фенолов химического происхождения. ПДК для человека фенола и крезоло. Почему растительные простые фенолы малотоксичны. Арбутин и канабиониды, механизм действия. 32. Биологически-активные амины растений и человека. 33. С6-С3-С3-С6 – лигнаны. Свойства. Фунгицидное и бактерицидное действия. Механизмы. Возможность эстрогенподобного действия. 34. Беталаины. Представители. Свойства для организма человека. Применение. 35. С6-С3-С6- Флавоноиды. Р-витаминное действие. 36. Цианогенные гликозиды. Что попадает и отравляет в организм человека и животных? Механизм отравления. Клинические проявления. Растения, содержащие цианогенные гликозиды.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Клиническая фармакология / Кузнецова Н.В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=789468&idb=0>.
2. Коновалов А. А. Фармакогнозия. Курс лекций : учебное пособие для спо / Коновалов А. А. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 240 с. - Книга из коллекции Лань - Медицина. - ISBN 978-5-507-45398-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=828622&idb=0>.
3. Беспалова Н.В. Фармакогнозия с основами фитотерапии (МДК.01.01 "Лекарствоведение") : учебник / Беспалова Н.В.; Пастушенков А.Л. - Москва : Феникс, 2022. - 364 с. - ISBN 978-5-222-35344i8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=808920&idb=0>.
4. Жохова Е.В. Фармакогнозия : учебник / Жохова Е.В. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 544 с. -

ISBN 978-5-9704-6749-7., [https://e-](https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838051&idb=0)

[lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838051&idb=0](https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838051&idb=0).

5. Аляутдин Р.Н. Фармакология : учебник / Аляутдин Р.Н. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. - 1104 с. - ISBN 978-5-9704-6819-7., [https://e-](https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=808722&idb=0)

[lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=808722&idb=0](https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=808722&idb=0).

Дополнительная литература:

1. Брещенко Е. Е. Биохимия: биологически активные вещества. Витамины, ферменты, гормоны : учебное пособие для вузов / Брещенко Е. Е., Мелконян К. И., Под р. Б.; Мелконян К. И. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 136 с. - Книга из коллекции Лань - Медицина. - ISBN 978-5-507-45691-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=830014&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

ЭБС «Znaniyum.com». Режим доступа: www.znaniyum.com.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (демонстрационное оборудование – проектор, ноутбук, экран). Преподавание дисциплины «Фитотоксины» предполагает использование биохимической лаборатории, оснащенной вытяжным шкафом, термостатом, техническими весами, дистиллятором, фотометром, рН-метром, электрофоретической камерой, необходимым комплектом химической посуды, реактивов, дозаторов, а также проектора и ноутбука в учебных аудиториях для демонстрации презентаций и кинофрагментов. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»; и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по специальности 30.05.01 - Медицинская биохимия.

Автор(ы): Соловьева Анна Геннадьевна, доктор биологических наук.

Рецензент(ы): Балалаева Ирина Владимировна, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Брилкина Анна Александровна, кандидат биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 6 сентября 2022, протокол № 1.