

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
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИББМ _____ Ведунова М.В.

«29 » августа 2019 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Фитотоксины

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

30.05.01 Медицинская биохимия

Квалификация (степень)

Врач-биохимик

Форма обучения

Очная

г. Нижний Новгород

2019 год

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Относится к вариативной части ОПОП (Б1.В.ДВ.3.2) и является дисциплиной по выбору. Осваивается в 6 семестре. Дисциплина базируется на знаниях, имеющихся у студентов при изучении следующих дисциплин: общая химия, аналитическая химия, органическая химия, физическая химия, биология.

Целями освоения дисциплины являются:

- формирование у студентов навыков проведения макроскопического и микроскопического анализа лекарственных и ядовитых растений;
- освоение методов определения биологически активных веществ и качественного анализа лекарственного растительного сырья.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Таблица 1

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций
ПК-1 - способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания (начальный этап формирования)	З (ПК-1) Знать: механизмы действия вторичных метаболитов растений на организм человека. У (ПК-1) Уметь: определять в растениях биологически активные вещества разных классов. В (ПК-1) Владеть: навыками выявления растений, являющихся полезными для здоровья человека и применять их для лечения различных заболеваний.

3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 53 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (17 часов лабораторных работ, 34 часа практических занятий семинарского типа, 2 часа мероприятия промежуточной аттестации), 127 часов составляет самостоятельная работа обучающегося (в т.ч. включая 36 часов подготовки к экзамену).

Таблица 2

Содержание дисциплины (модуля)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы			Самостоятельная работа учащегося
		из них			
		Занятия практического типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1 Введение. Понятие вторичных метаболитов. Основные группы, пути и ферменты синтеза, локализация вторичного метаболизма. Роль вторичных метаболитов для растений	22	4	2	6	16
Тема 2 Использование вторичных метаболитов человеком. Основные методы анализа и идентификации.	14	4		4	10
Тема 3 Терпены, гликозиды терпенов. Синтез терпеновых соединений. Роль для растений и человека.	29	6	3	9	20
Тема 4 Фенольные соединения растений. Классификация. Биосинтез фенольных соединений. Роль фенольных соединений в жизни растений и человека	32	8	4	12	20
Тема 6 Растительные алкалоиды, классификация, синтез. Роль в жизни растений и человека	20	6	4	10	10
Тема 7 Минорные вторичные соединения. Растительные амины. Беталаины. Небелковые аминокислоты. Необычные липиды. Цианогенные гликозиды. Серосодержащие ВМ.	25	6	4	10	15
В т.ч. промежуточный контроль	2				
Промежуточная аттестация – экзамен					
Итого	144			53	127

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках семинарских занятий. Промежуточная аттестация осуществляется на экзамене.

4. Образовательные технологии

В соответствии с рабочей программой и тематическим планом изучение дисциплины проходит в виде аудиторной и самостоятельной работы студентов. Учебный процесс в аудитории осуществляется в формах:

- семинаров с использованием мультимедийных средств поддержки образовательного процесса в режиме беседы, обсуждений и решением ситуационных задач;
- лабораторных работ, анализ и обсуждение производственных ситуаций.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа по освоению материала проводится к каждому практическому занятию с привлечением лекций, знаний, полученных на практических занятиях, основной и дополнительной литературы по всем темам курса. Самостоятельная работа студентов включает работу в читальном зале библиотеки и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет для подготовки к устным опросам, контрольным работам, коллоквиуму, докладам с презентацией.

Вопросы к контрольной работе №1 (по разделу 1 «Введение. Понятие вторичных метаболитов. Основные группы вторичных метаболитов. Пути и ферменты синтеза вторичных метаболитов. Локализация вторичного метаболизма. Роль вторичных метаболитов для растений» и 2 «Использование вторичных метаболитов человеком. Основные методы анализа и идентификации вторичных метаболитов»)

1. Определение и признаки вторичных метаболитов
2. Группы вторичных метаболитов с примерами
3. Пути биосинтеза и предшественники вторичных метаболитов
4. Ключевые ферменты вторичного метаболизма
5. Места синтеза и накопления вторичных метаболитов в клетках
6. АВС-транспортеры
7. Локализация вторичных метаболитов в тканях растений
8. Предполагаемое значение вторичных метаболитов для растений с примерами
9. Растительные круги обороны от патогенов
10. Фитоалексины и путь их синтеза
11. Регуляторное значение вторичных метаболитов для растений
12. Значение вторичных метаболитов для человека
13. Стадии исследования вторичных метаболитов
14. Приведите схему выделения основных типов вторичных метаболитов из растительного сырья.

Вопросы к контрольной работе № 2 (по разделу 3 «Терпены, представители, синтез. Гликозиды терпенов. Синтез терпеновых соединений. Роль для растений и человека»)

1. Изопрен, значение для всего класса, синтез
2. Представители монотерпенов (формулы: минцен, гераниол, лимонен, α -пинен, ментол, камфора, хризантемовая кислота). Роль для растений.
3. Сексвитерпены (формулы: α -фарнезен, АБК). Роль для растений
4. Дитерпены (формулы: фитол, гиббериллиновая кислота). Роль для растений
5. Тритерпены (формула витаферин А) Роль для растений
6. Стероиды (формулы: ситостерол, брассинолид) Роль для растений.
7. Тетратерпены (формулы: β -каротин, зеоксантин). Роль для растений
8. Каучук и гутта. Роль для растений, использование человеком.
9. Дитерпеновые гликозиды. Стевиол - формула
10. Классификация С30 терпеновых гликозидов и представители
11. Карденолиды. Формула, роль для растений и человека
12. Панаксозиды. Формула, роль для растений и человека
13. Стероидные сапонины Формула (одного), роль для растений и человека
14. Спироستانоловые и фураностаноловые стероидные гликозиды. Роль в растениях
15. Альтернативный путь синтеза изопентинилпирофосфата
16. Мевалоновый путь синтеза изопентинилпирофосфата
17. Синтез групп терпенов
18. Предложите систему растворителей для выделения и исследования терпенов в таких лекарственных растениях, как ромашка аптечная, наперстянка пурпурная.

Вопросы к контрольной работе № 3 (по разделу 4 «Терпены, представители, синтез. Гликозиды терпенов. Синтез терпеновых соединений. Роль для растений и человека» и разделу 5 «Биосинтез фенольных соединений в растениях Роль фенольных соединений в жизни растений и человека»)

1. Общая характеристика фенольных соединений и их классификация.
2. С6 простые фенолы. Примеры представителей, производные, их роль.
3. С6-С1 фенольные кислоты. Формулы представителей, их роль. Особенности синтеза.
4. С6-С3 гидроксикоричные кислоты и спирты. Представители с формулами, роль.
5. Кумарины, формулы представителей, роль, производные.
6. Флавоноиды. Формула флафана, рутина, катехина. Классификация, особенности.
7. Антоцианы, разнообразие строения и окраски.
8. Танины.
9. Лигнин, строение, роль.
10. Общая схема биосинтеза фенольных соединений.
11. Шикиматный путь.
12. Реакция, катализируемая ФАЛ, ее роль в синтезе фенолов.
13. Синтез флавоноидов.
14. Окислительно-восстановительные и антиоксидантные свойства фенолов.
15. Лигнаны.
16. Роль салициловой кислоты у растений.
17. Роль фенольных соединений в жизни человека.

Вопросы к контрольной работе № 4 (по разделу 6 «Растительные алкалоиды, классификация, синтез» и разделу 7 «Минорные вторичные соединения. Растительные амины. Беталаины. Небелковые аминокислоты. Необычные липиды. Цианогенные гликозиды. Серосодержащие ВМ. Органические кислоты алифатического ряда»)

1. Общая характеристика алкалоидов и их классификация.
2. Группы истинных алкалоидов. Формулы
3. Тропановые алкалоиды, представители, формулы
4. Производные пиперидина и пиридина. Формулы
5. Производные хинолина и изохинолина. Формулы
6. Производные индола
7. Производные индола. Формулы
8. Протоалкалоиды. Формулы
9. Псевдоалкалоиды.
10. Основные реакции (стадии) синтеза алкалоидов.
11. Синтез отдельных представителей алкалоидов.
12. Значение алкалоидов для растений.
13. Использование алкалоидов человеком.
14. Группы минорных вторичных метаболитов, краткая характеристика.
15. Растительные амины, формулы представителей, образование, роль.
16. Беталаины. Представители, синтез.
17. Небелковые аминокислоты. Представители, значение для растений.
18. Цианогенные гликозиды, представители, роль для растений.
19. Гликозинолаты, представители, значение для растений.
20. Аллицины и тиофены.
21. Органические кислоты и аскорбиновая кислота.

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.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1 Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

ПК-1 - способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знать: механизмы действия вторичных метаболитов растений на организм человека	Отсутствие знаний материала	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материала при наличии ошибок	Знание основного материала с заметными погрешностями и	Знание основного материала с незначительными погрешностями и	Знание основного материала без ошибок	Знание основного и дополнительного материала без ошибок
Уметь: определять в растениях биологически активные вещества разных классов	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 отдельными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

Владеть: навыками выявления растений, являющихся полезными для здоровья человека и применять их для лечения различных заболеваний	Полное отсутствие владения навыками выявления растений, являющихся полезными для здоровья человека и применять их для лечения различных заболеваний	Отсутствие владения навыками выявления растений, являющихся полезными для здоровья человека и применять их для лечения различных заболеваний	Наличие минимальных навыков выявления растений, являющихся полезными для здоровья человека и применять их для лечения различных заболеваний	Посредствен ое владение навыками выявления растений, являющихся полезными для здоровья человека и применять их для лечения различных заболеваний	Достаточное владение навыками выявления растений, являющихся полезными для здоровья человека и применять их для лечения различных заболеваний	Хорошее владение навыками выявления растений, являющихся полезными для здоровья человека и применять их для лечения различных заболеваний	Всестороннее владение навыками выявления растений, являющихся полезными для здоровья человека и применять их для лечения различных заболеваний
Шкала оценок по проценту правильно выполненных заданий	0-20%	21-50%	51-70%	71-80%	81-90%	91-99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Шкала оценивания контрольной работы:

Критерии оценивания	«1»	«2»	«3»	«4»	«5»
% правильно выполненных заданий контрольной работы	Менее 50%	50-60 %	61-75 %	76-90 %	91-100 %
Характеристика знаний и умений при ответе на коллоквиуме, устном опросе, решении задач, выполнении практических заданий	Не знает, не умеет	Фрагмен тарные знания, умения, много грубых ошибок	Неполное знание, 1 грубая или несколько небольших ошибок, в целом успешное, но не систематическое умение, требующее помощи преподавателя	Знание и умение с небольшими пробелами, мало ошибок, успешное, но не полностью самостоятел ьное	Знание и умение с полное и устойчивое, систематичес кое, успешное, самостоятель ное

Шкала оценивания отчетов по лабораторным работам:

Зачтено	Отчеты оформлены согласно требованиям п.5, сданы на проверку не позднее, чем на последнем практическом занятии. В отчет внесены все исправления согласно замечаниям преподавателя (возможно на последнем практическом занятии).
Не зачтено	Отчеты оформлены не по требованиям либо не подготовлены и не сданы на последнем практическом занятии. В отчете не исправлены ошибки, не проработаны замечания преподавателя по отчету.

Шкала оценивания подготовки доклада:

Оценка	Критерии
--------	----------

«Отлично»	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.
«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.
«Неудовлетворительно»	Качество доклада: зачитывается; представленный демонстрационный материал не использовался докладчиком; не отвечает на вопросы; владение специальным аппаратом отсутствует; выводы имеются, но не доказаны.

Шкала оценивания ответа на экзамене:

Оценка	Уровень подготовки
«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 %.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний, умений и навыков используются: опросы на семинаре, контрольные работы, доклад, проверка отчётов лабораторных работ.

Для проведения промежуточной аттестации сформированности компетенции используется: экзамен, предусматривающий собеседование по вопросам билета и решение ситуационной задачи.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для промежуточной аттестации сформированности компетенции

Примеры заданий к контрольным работам:

Образец задания к контрольной работе 1:

1. Группы вторичных метаболитов с примерами (привести формулы представителей каждой группы).
2. Приведите схему выделения основных типов вторичных метаболитов из растительного сырья.

Образец задания к контрольной работе 2:

1. Тетратерпены (формулы: β -каротин, зеаксантин). Роль для растений.
2. Предложите систему растворителей для выделения и исследования терпенов в таких лекарственных растениях, как ромашка аптечная, наперстянка пурпурная.

Образец задания к контрольной работе 3:

1. Шикиматный путь. Написать реакции пути, ферменты. Энергетический баланс.
2. Предложите способы оценки количества антоцианов в ягодах.

Образец задания к контрольной работе 4:

1. Серосодержащие гликозиды, представители, роль для растений.
2. Составьте рекомендации для создания клумб, на которых будет замедлено прорастание сорняков.

Примеры тем докладов:

1. Методы исследования растительного сырья для предмет наличия вторичных метаболитов.
2. Методы оценки возможного лекарственного эффекта растений.
3. Группы растений, синтезирующих различные вторичные метаболиты.
4. Лекарственные эффекты терпеновых соединений
5. Сердечные гликозиды.
6. Лекарственные эффекты фенольных соединений.
7. Применение антоцианов в медицине
8. Лекарства и яды среди алкалоидов.
9. Производные группы изохинолина, проблема наркомании.
10. Беталаины, использование в медицине.

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

1. Что такое вещества вторичного происхождения? Характеристика. Классы.
2. Терпены. Классификация. Производные изопрена.
3. Монотерпены. Эфирные масла.
4. Тритерпены и тетратерпены.
5. Политерпены Бальзамы и смолы. Состав.
6. Функции терпенов в растении.
7. Общая характеристика фенольных соединений.
8. Общая характеристика гидроксикоричных кислот и кумаринов.
9. Характеристика флавоноидов, особенности группы.
10. Антоцианы.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 29.12.2017 г. № 630-ОД;

Положение о фонде оценочных средств, утверждённое приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. № 247-ОД.

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

а) основная литература:

1. Крыжановский С.А. Фармакология: учеб. для студентов образоват. учреждений среднего проф. образования : в 2 т. - М.: Академия, 2007.
2. Фармакогнозия: учебник / И. А. Самылина, Г. П. Яковлев. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 976 с.
3. Клиническая фармакология [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Кузнецова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970426470.html>.
4. Фармакология [Электронный ресурс] / Под ред. Р.Н. Аляутдина. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970416747.html>.
5. Фармакология [Электронный ресурс]: учебник / Н.И. Федюкович, Э.Д. Рубан- Изд. 10-е, перераб. и доп. - Ростов н/Д : Феникс, 2013. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222199350.html>.
6. Хелдт Г.В. Биохимия растений / Под редакцией А.М. Носова и В.В. Чуба. М.: БИНОМ, 2011 - 471 с.

б) дополнительная литература:

1. Фармакогнозия: учеб. для фармацевт. колледжей и техникумов / Жохова Е.В., Гончаров М.Ю., Повыдыш М.Н., Деренчук С.В. - М.: Гэотар-Медиа, 2016. - 544 с.

в) Интернет-ресурсы:

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 «Znanium.com». Режим доступа: www.znanium.com.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по специальности 30.05.01 «Медицинская биохимия».

Автор (ы) _____ к.б.н., доцент кафедры биохимии и физиологии Брилкина А.А.

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой биохимии и биотехнологии

_____ д.б.н., проф. Корягин А.С.

Программа одобрена на заседании методической комиссии ИББМ от 29 августа 2019 г., протокол № 1.