


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных
культур

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«КСЕНОБИОЛОГИЯ»

Направление подготовки - 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) Биотехнология
Квалификация выпускника - бакалавр

Мичуринск, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целями дисциплины (модуля) «Ксенобиология» является изучение обучающимися механизмов и закономерностей поступления, распределения, биотрансформации и выведения ксенобиотиков; характера вызываемых чужеродными соединениями ответных реакций на разных уровнях организации живых систем.

В задачи входит:

привить знания о закономерностях взаимодействия ксенобиотиков с живым организмом и экосистемой, механизмах развития биологической реакции;

сформировать представления о лекарственном и токсическом действии вещества;

сформировать навыки расчетов основных токсических и фармакологических параметров.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) «Ксенобиология» является Элективной дисциплиной Блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1.В.ДВ.05.02.

Входные знания, умения и навыки, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин: «Основы биохимии», «Основы молекулярной биологии», «Генетика», «Основы селекции», «Экология», «Общая биология и микробиология».

Данная дисциплина взаимосвязана с такими дисциплинами как: «Теория эволюции», «ДНК технологии», «Клеточная биотехнология», «Регуляция метаболизма клетки», «Вирусология», необходима для успешного прохождения, подготовке к сдаче государственного экзамена.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом 26.008 Специалист-технолог в области природоохранных (Экологических) биотехнологий утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 21 декабря 2015 года № 1046 н)

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Обобщенные трудовые функции (ОТФ) | Трудовые функции (ТФ) | Выбранные трудовые действия (ТД) |
|-----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|

| | | |
|---|---|--|
| Мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий А | Осуществление экологической оценки состояния поднадзорных территорий и возможности применения на них природоохранных биотехнологий А/01.6 | Планирование работ, определение границ территорий и объектов мониторинга поднадзорных территорий |
|---|---|--|

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ПК-3 Готов использовать современные технологии в своей профессиональной области, в том числе информационные, базы данных и пакеты прикладных программ

| Код и наименование универсальной компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|--|---|--|--|---|--|
| | Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций | низкий (допороговый, компетенция не сформирована) | пороговый | базовый | продвинутый |
| Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление | | | | | |
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИД-1 _{УК-1} – Анализирует поставленную задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи | Не может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. | Не достаточно четко может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Не достаточно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. | В достаточной степени может формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Достаточно четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. | Отлично формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Четко может определять ожидаемые результаты решения выделенных задач. |
| | ИД-2 _{УК-1} – Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения | Не может находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения | Недостаточно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения | Достаточно хорошо находит и критически анализирует информацию, необходимую | Успешно находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения |

| | поставленной задачи | поставленной задачи | поставленной задачи | для решения поставленной задачи | поставленной задачи |
|--|--|--|--|--|---|
| | ИД-3 _{УК-1} – Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Не может рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Слабо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Хорошо рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | Отлично рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки |
| | ИД-4 _{УК-1} – Аргументировано формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Не может формировать собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Неуверенно формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Достаточно четко формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи | Отлично формирует собственные суждения и оценки, отличает факты от мнений и интерпретаций в рассуждениях других участников деятельности, принимает обоснованное решение поставленной задачи |
| | ИД-5 _{УК-1} – Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | Не может определять и оценивать последствия возможных решений задачи | Неуверенно Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | Достаточно четко определяет и оценивает последствия возможных решений задачи | Отлично определяет и оценивает последствия возможных решений задачи |
| ПК-3. Готов использовать современные технологии в своей профессиональной области, в том числе информационные, базы данных и пакеты прикладных программ | ИД-1 _{ПК-3} – Имеет представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий | Не имеет представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий | Не достаточно имеет представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий | Имеет достаточно четкое представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий | Имеет высокое представление о сущности и принципах работы базовых и прикладных информационных технологий |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| ИД-2 _{ПК-3} – Применяет принципы работы современных информационн ых технологий при решении задач профессиональ ной деятельности | Не применяет принципы работы современных информационн ых технологий при решении задач профессиональ ной деятельности | Не всегда применяет принципы работы современных информацион ных технологий при решении задач профессионал ьной деятельности | Достаточно часто применяет принципы работы современных информационн ых технологий при решении задач профессиональ ной деятельности | Всегда применяет принципы работы современных информацион ных технологий при решении задач профессионал ьной деятельности |
|---|--|---|--|--|

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- современную физическую картину мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы;
- правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;
- цели, предмет и методы ксенобиологии
- основные закономерности взаимодействия чужеродного вещества с живыми системами на разных уровнях
- характеристики основных лекарственных веществ и ядов

Уметь:

- работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности
- вести поиск, анализировать и обобщать полученную информацию
- реализовывать полученный опыт в биотехнологическом производстве, выявляя причинно-следственные связи развития живой природы
- применять полученные знания при изучении дисциплин специального цикла;
- оценивать ксенобиотики с учетом экологических последствий их применения

Владеть:

- навыками исследований с биологическими объектами;
- методами оценки количественных параметров, используемых в ксенобиологии.
- обеспечивать выполнение правил техники безопасности и производственной санитарии,
- владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований;
- владеть методами испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

| Разделы, темы дисциплины | Компетенции | | |
|---|-------------|------|--------------------|
| | УК -1 | ПК-3 | общее кол-во комп. |
| Раздел 1. Предмет и задачи ксенобиологии. Резорбция ксенобиотиков | + | + | 2 |
| Раздел 2. Транспорт и пути элиминирования ксенобиотиков | - | + | 2 |
| Раздел 3. Биотрансформация ксенобиотиков. | - | + | 2 |
| Раздел 4. Лекарственные средства. | - | + | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Раздел 5. Биологические и химические токсины | - | + | 2 |
| Раздел 6. Модификация метаболизма ксенобиотиков | - | + | 2 |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 ак. часа.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| Виды занятий | Всего акад. часов | |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | По очной форме обучения 7 семестр | По заочной форме обучения 5 курс |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем | 48 | 10 |
| Аудиторные занятия, в т.ч. | 48 | 10 |
| Лекции | 16 | 4 |
| Практические занятия | 32 | 8 |
| Самостоятельная работа, в т.ч. | 60 | 92 |
| проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 26 | 40 |
| подготовка к практическим занятиям | 10 | 20 |
| выполнение индивидуальных заданий | 10 | 20 |
| подготовка к сдаче модуля | 14 | 12 |
| Контроль | - | 4 |
| Вид итогового контроля | зачет | |

4.2. Лекции

| № | Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание | Объем в акад. часах | | Формируемые компетенции |
|---|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | очная форма обучения | Заочная форма обучения | |
| 1 | Раздел 1. Предмет и задачи ксенобиологии. Резорбция ксенобиотиков 1.1 Введение. Краткая эколого-токсикологическая характеристика основных типов химических загрязнителей атмосферы | 2 | 1 | УК-1; ПК-3 |
| 2 | Раздел 2. Транспорт и пути элиминирования ксенобиотиков. 2.2. Биологическая активность ксенобиотиков 2.3. Взаимодействие ксенобиотиков с биологическими мембранами 2.4. Кинетика и равновесие мембранотропного действия ксенобиотиков 2.5. Механизмы транспорта ксенобиотиков через биологические мембраны | 2 1 1 2 | 1 | УК-1; ПК-3 |

| | | | | |
|---|---|--------|---|------------|
| 3 | Раздел 3. Биотрансформация ксенобиотиков. 3.6. Биотрансформация органических ксенобиотиков | 2 | | УК-1; ПК-3 |
| 4 | Раздел 4. Лекарственные средства. 4.7. Ксенобиотики лекарственного происхождения | 2 | 1 | УК-1; ПК-3 |
| 5 | Раздел 5. Биологические и химические токсины 5.8. Неорганические ксенобиотики 5.9 Биологические ксенобиотики | 1 1 | | УК-1; ПК-3 |
| 6 | Раздел 6. Модификация метаболизма ксенобиотиков 6.10. Модификация метаболизма ксенобиотиков | 2 | 1 | УК-1; ПК-3 |
| | итого | 16 | 4 | |

4.3. Практические занятия

| № раздела | Наименование занятия | Объем в акад. часах | | Формируемые компетенции |
|-----------|---|----------------------|------------------------|-------------------------|
| | | очная форма обучения | заочная форма обучения | |
| 1 | Тема 1. Основные пути поступления и выведения ксенобиотиков | 2 | 1 | УК-1; ПК-3 |
| 1 | Тема 2. Пути и факторы, влияющие на скорость и характер резорбции ксенобиотиков | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 1 | Тема 3. Резорбция ксенобиотиков через кожу. | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 1 | Тема 4. Резорбция ксенобиотиков через слизистые оболочки. | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 2 | Тема 5. Основные представления о биологической активности ксенобиотиков | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 2 | Тема 6. Модификация мембран ксенобиотиками | 4 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 2 | Тема 7. Транспорт и переносчики ксенобиотиков | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 2 | Тема 8. Биологические следствия связывания ксенобиотиков с белками. | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 3 | Тема 9. Особенности метаболизма ксенобиотиков | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 3 | Тема 10. Биоаккумуляция ксенобиотиков | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 5 | Тема 11. Токсины грибов. | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 5 | Тема 12. Токсины высших растений | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 6 | Тема 13. Ксенобиотики в экосистемах | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |

| | | | | |
|-------|--|----|-----|------------|
| 6 | Тема 14. Тестирование биологической активности ксенобиотиков | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| 6 | Тема 15. Разработка основ мониторинга на основе техники испытания биологической активности ксенобиотиков | 2 | 0,5 | УК-1; ПК-3 |
| Итого | | 32 | 8 | |

4.3. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа

| Раздел модуля | № | Вид СР | Объем акад. часов | |
|---|---|---|----------------------|------------------------|
| | | | очная форма обучения | заочная форма обучения |
| Раздел 1. Предмет и задачи ксенобиологии. Резорбция ксенобиотиков | 1 | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 6 |
| | 2 | подготовка к практическим занятиям | 2 | 3 |
| | 3 | выполнение индивидуальных заданий | 2 | 3 |
| | 4 | подготовка к сдаче модуля | 2 | 4 |
| Раздел 2. Транспорт и пути элиминирования ксенобиотиков. | 1 | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 6 |
| | 2 | подготовка к практическим занятиям | 2 | 3 |
| | 3 | выполнение индивидуальных заданий | 2 | 3 |
| | 4 | подготовка к сдаче модуля | 2 | 4 |
| Раздел 3. Биотрансформация ксенобиотиков. | 1 | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 6 |
| | 2 | подготовка к практическим занятиям | 2 | 3 |
| | 3 | выполнение индивидуальных заданий | 2 | 3 |
| | 4 | подготовка к сдаче модуля | 2 | 4 |
| Раздел 4. Лекарственные средства. | 1 | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 6 |
| | 2 | подготовка к практическим занятиям | 2 | 3 |
| | 3 | выполнение индивидуальных заданий | 2 | 3 |
| | 4 | подготовка к сдаче модуля | 2 | 4 |
| Раздел 5. Биологические и химические токсины. | 1 | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов) | 4 | 6 |
| | 2 | подготовка к практическим занятиям | 2 | 3 |
| | 3 | выполнение индивидуальных заданий | 2 | 1 |
| | 4 | подготовка к сдаче модуля | 2 | 4 |
| Раздел 6. Модификация | 1 | проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, | 4 | 10 |

| | | | | |
|------------------------------|---|------------------------------------|----|----|
| метаболизма ксенобиотиков | | материалов сетевых ресурсов) | | |
| | 2 | подготовка к практическим занятиям | 2 | 1 |
| | 3 | выполнение индивидуальных заданий | 2 | 1 |
| | 4 | подготовка к сдаче модуля | 2 | 2 |
| Итого | | | 60 | 92 |

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Пугачева Г.М., Муратова С.А. Методические указания для выполнения контрольных работ по дисциплине «Ксенобиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. - Мичуринск, 2021.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Важной формой самостоятельной работы обучающегося является написание контрольной работы по данной дисциплине.

Цели выполнения работы:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и умений применять их для решения конкретных практических задач;

- развитие навыков самостоятельной научной работы (планирование и проведение исследования, работа с научной и справочной литературой, нормативными правовыми актами, интерпретация полученных результатов, их правильное изложение и оформление).

Работа должна отвечать следующим требованиям:

- самостоятельность;
- формирование авторской позиции по основным теоретическим проблемным вопросам;
- анализ научной и учебной литературы;
- логичность изложения, аргументированность выводов и обобщений.

Задания в контрольной работе направлены на закрепление теоретических знаний обучающегося и овладения цитогенетическими методами исследований.

Контрольная работа включает 4 теоретических вопроса. Выбор варианта определяется последней и предпоследней цифрами шифра зачетной книжки.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет и задачи ксенобиологии. Резорбция ксенобиотиков

Место ксенобиологии среди других наук. Современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности. Понятие ксенобиотика. Классификации ксенобиотиков. Понятие резорбции вещества. Пути резорбции. Квота резорбции или биодоступность вещества. Факторы, влияющие на скорость и характер резорбции. Резорбция через кожу. Структурные и физико-химические свойства кожи, определяющие особенности резорбции. Пути проникновения веществ через кожу. Зависимость скорости кожной резорбции от площади и локализации резорбирующей поверхности, от свойств ксенобиотика. Резорбция через слизистые оболочки. Особенности строения и свойства слизистых оболочек. Факторы, влияющие на резорбцию ксенобиотиков слизистыми оболочками. Резорбция в ротовой полости. Резорбция в желудке. Резорбция в кишечнике. Резорбция в легких. Резорбция слизистыми глаз. Резорбция из тканей. Движущая сила тканевой резорбции. Факторы влияющие на скорость резорбции из тканей.

Раздел 2. Транспорт и пути элиминирования ксенобиотиков

Транспорт ксенобиотиков кровью. Формы существования ксенобиотиков в кровяном русле. Переносчики ксенобиотиков. Связывание ксенобиотиков с белками крови. Функционирование специфических и неспецифических транспортных белков.

Биологические следствия связывания ксенобиотиков с белками. Связывание чужеродных веществ липопротеинами. Транспорт ксенобиотиков клетками крови. Распределение ксенобиотиков в организме. Виды распределения вещества в организме: равномерное, неравномерное и избирательное распределение. Факторы, влияющие на переход ксенобиотиков из крови в ткани. Объем распределения V_d . Депонирование ксенобиотиков. Причины депонирования веществ. Факторы, влияющие на процесс депонирования веществ. Элиминирование ксенобиотиков. Понятие элиминирования. Пути элиминирования. Параметры, характеризующие скорость элиминирования: константа скорости элиминирования, период полувыведения, клиренс. Особенности распределения и элиминирования вещества при многократном поступлении.

Раздел 3. Биотрансформация ксенобиотиков.

Локализация процессов биотрансформации в организме и клетках. Общая схема превращения ксенобиотиков. Первая фаза метаболизма. Роль монооксигеназ и цитохрома P450 в окислении чужеродных веществ. Вторая фаза биотрансформации. Биологический смысл реакции конъюгации. Конъюгация с глюкуроновой кислотой, сульфатом, глицином. Реакции метилирования и ацетилирования. Изменение активности ксенобиотиков в ходе трансформации. Явления биоактивации и биоинактивации. Факторы влияющие на метаболизм ксенобиотиков. Выведение ксенобиотиков из организма. Пути экскреции ксенобиотиков. Выведение веществ через почки. Вклад фильтрации, реадсорбции и секреции в почечную экскрецию. Период выведения вещества через почки. Выделение через печень. Печеночный клиренс. Явление кишечно-печеночной циркуляции ксенобиотика. Выделение через легкие. Параметры, влияющие на легочную экскрецию. Время полувыведения вещества через легкие. Другие способы выведения ксенобиотиков. Особенности поступления и выведения ксенобиотиков у растений. Механизмы действия ксенобиотиков. Местное и резорбтивное действие ксенобиотиков. Прямое и рефлекторное действие. Мишени ксенобиотиков. Действие ксенобиотиков на элементы межклеточного пространства. Действие ксенобиотиков на структурные элементы клетки: взаимодействие с белками, нуклеиновыми кислотами, липидами. Ксенобиотики и клеточный гомеостаз. Роль ксенобиотиков в нарушении гомеостаза кальция. Связывание ксенобиотиков с селективными рецепторами. Десенситизация рецепторов. Количественная оценка эффективности действия ксенобиотиков. Связь дозы ксенобиотика и биологического ответа. Характеристические дозы: пороговая доза, средняя и высшая терапевтическая доза, предельно допустимая концентрация, порог вредного воздействия, летальная доза. Математическая зависимость «доза-эффект». Отклонения от математической модели: избыточность рецепторов, действие антагонистов. Изменения эффективности действия ксенобиотика при длительном поступлении. Толерантность. Механизмы формирования толерантности. Перекрестная толерантность. Химическая зависимость: психическая и физическая зависимость, привыкание. Хроническое отравление. Механизмы возникновения хронического отравления. Взаимодействие ксенобиотиков: аддитивность, синергизм, антагонизм. Биологическое и практическое значение взаимодействия ксенобиотиков.

Раздел 4. Лекарственные средства.

Понятие лекарственного средства. Науки, изучающие лекарства: фармация, фармакология, фармацевтическая химия, фармакогнозия. История представлений о лекарствах. Принципы классификации лекарственных средств. Химическая, фармакологическая, фармакотерапевтическая классификации, классификация по видам лекарственной терапии. Наименования лекарств. Влияние различных факторов на терапевтическую эффективность лекарственных средств. Химическое состояние вещества. Физическое состояние вещества: полиморфизм, оптические свойства, дисперсность. Лекарственная форма. Вспомогательные вещества. Технологические процессы. Стабильность лекарственных средств. Изменения, происходящие с лекарствами при хранении. Влияние температуры и света на стабильность лекарственных средств. Правила хранения лекарств. Способы повышения стабильности лекарственных средств: физические и химические

методы, антимикробная стабилизация. Недостатки традиционных лекарственных средств. Пути улучшения традиционных лекарств. Терапевтические системы: системы с регулируемым высвобождением, системы с направленной доставкой. Поиск новых лекарственных средств. Способы выявления веществ, обладающих фармакологическими свойствами. Модели для оценки биологической активности вещества. Фармакологический профиль вещества. Доклиническая оценка безопасности и токсичности. Клинические испытания лекарства. Схемы проведения клинических испытаний. Разрешение на производство и применение лекарства. Возрастная и спортивная фармакология. Биологические особенности детского организма и его реакция на введение лекарств. Выбор пути введения и вида лекарственной формы. Дозирование лекарств. Подбор вспомогательных веществ для приготовления лекарств для детей. Особенности действия лекарств в стареющем организме. Особенности дозирования и приема лекарств в старческом возрасте. Понятие допинга. Классификация допинговых средств. Запрещенные классы веществ. Запрещенные методы. Использование допинга в разных видах спорта. Токсины.

Раздел 5. Биологические и химические токсины.

Механизмы действия экзотоксинов. Растительные токсины. Токсины грибов: афлотоксины, эрготоксин, мускарин и мусказон, -аминитин. Токсины высших растений. Классификация растительных токсинов по химической природе. Гликозиды. Алкалоиды. Белки-лектины. Токсины животных. Яды змей. Яды морских животных. Противоядия. Общие принципы лечения острых отравлений. Понятие противоядия. Механизмы антагонизма яда и противоядия. Химический антагонизм. Биохимический антагонизм. Физиологический антагонизм.

Раздел 6. Модификация метаболизма ксенобиотиков

Разработка новых антидотов. Поведение ксенобиотиков в экосистемах. Экоотоксикология. Ксенобиологический профиль биогеоценоза. Источники формирования ксенобиотического профиля. Понятия экополлютанта и экотоксиканта. Элиминирование поллютантов из окружающей среды: абиотическая и биотическая трансформация, перераспределение веществ в среде. Биоаккумуляция и биомагнификация экополлютантов. Механизмы экотоксичности: прямое, опосредованное и смешанное действие. Острая и хроническая экотоксичность. Характеристика некоторых экотоксикантов, опасных для человека. Полигалагенированные ароматические углеводороды. Металлы. Кадмий.

5. Образовательные технологии

| Вид учебной работы | Образовательные технологии |
|------------------------|---|
| Лекции | Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал |
| Практические занятия | Анализ опытов, обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование |
| Самостоятельные работы | Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях |

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Ксенобиология»

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины* | Код контролируемой компетенции | Оценочное средство | |
|-------|---|--------------------------------|--------------------|--------|
| | | | наименование | кол-во |
| 1 | Раздел 1. Предмет и задачи ксенобиологии. Резорбция ксенобиотиков | УК-1; ПК-3 | Тестовые задания | 25 |
| | | | Реферат | 5 |
| | | | Вопросы для зачета | 10 |
| 2 | Раздел 2. Транспорт и пути элиминирования ксенобиотиков | УК-1; ПК-3 | Тестовые задания | 25 |
| | | | Реферат | 5 |
| | | | Вопросы для зачета | 10 |

| | | | | |
|---|---|------------|---|---------------|
| 3 | Раздел 3. Биотрансформация ксенобиотиков. | УК-1; ПК-3 | Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета | 25 5 10 |
| 4 | Раздел 4. Лекарственные средства. | УК-1; ПК-3 | Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета | 48 5 10 |
| 5 | Раздел 5. Биологические и химические токсины. | УК-1; ПК-3 | Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета | 52 5 15 |
| 6 | Раздел 6. Модификация метаболизма ксенобиотиков | УК-1; ПК-3 | Тестовые задания Реферат Вопросы для зачета | 25 5 17 |

6.2. Перечень вопросов для зачета

1. Современная физическая картина мира, пространственно-временные закономерности. Понятие ксенобиотика. УК-1; ПК-3
2. Антидепрессанты. УК-1; ПК-3
3. Антисептические средства и дезинфицирующие препараты средства. УК-1; ПК-3
4. Бактериальные токсины. УК-1; ПК-3
5. Биоаккумуляция ксенобиотиков УК-1; ПК-3
6. Биоаккумуляция и биомагнификация экотоллютантов УК-1; ПК-3
7. Биологическая активность ксенобиотиков УК-1; ПК-3
8. Биологические следствия связывания ксенобиотиков с белками. УК-1; ПК-3
9. Биологические токсины. Биотрансформация органических ксенобиотиков УК-1; ПК-3
10. Болеутоляющие средства УК-1; ПК-3
11. Взаимодействие ксенобиотиков с биологическими мембранами УК-1; ПК-3
12. Гематотоксичность ксенобиотиков УК-1; ПК-3
13. Гепатотоксичность ксенобиотиков. УК-1; ПК-3
14. Дерматотоксичность ксенобиотиков УК-1; ПК-3
15. Избирательность действия ксенобиотиков УК-1; ПК-3
16. Избирательность действия ксенобиотиков. УК-1; ПК-3
17. Иммунотоксичность ксенобиотиков УК-1; ПК-3
18. История открытия лекарственных средств в 20 в. УК-1; ПК-3
19. Канцерогенное действие ксенобиотиков УК-1; ПК-3
20. Кинетика и равновесие мембранотропного действия ксенобиотиков УК-1; ПК-3
21. Комбинированные лекарственные препараты УК-1; ПК-3
22. Контроль качества лекарственных средств УК-1; ПК-3
23. Краткая эколого-токсикологическая характеристика основных типов химических загрязнителей атмосферы УК-1; ПК-3
24. Метаболизм тяжелых металлов в экосистемах УК-1; ПК-3
25. Механизмы транспорта ксенобиотиков через биологические мембраны УК-1; ПК-3
26. Модификация мембран ксенобиотиками УК-1; ПК-3
27. Модификация метаболизма ксенобиотиков УК-1; ПК-3
28. Мутагенное действие ксенобиотиков УК-1; ПК-3
29. Нейротоксичность ксенобиотиков УК-1; ПК-3
30. Нефротоксичность ксенобиотиков. УК-1; ПК-3
31. Опии растительного и животного происхождения. УК-1; ПК-3
32. Оригинальные российские лекарственные средства. УК-1; ПК-3
33. Основные направления и перспективы создания лекарственных средств. УК-1; ПК-3
34. Основные положения и документы, регламентирующие фармацевтическую продукцию УК-1; ПК-3
35. Основные представления о биологической активности ксенобиотиков УК-1; ПК-3

36. Основные пути поступления и выведения ксенобиотиков УК-1; ПК-3
37. Особенности метаболизма ксенобиотиков УК-1; ПК-3
38. Поведение ксенобиотиков в экосистемах УК-1; ПК-3
39. Полигалагенированные ароматические углеводороды УК-1; ПК-3
40. Предмет и задачи ксенобиологии. УК-1; ПК-3
41. Приготовление лекарственных средств на основе растительного сырья УК-1; ПК-3
42. Производственные яды. УК-1; ПК-3
43. Противомикробные и противопаразитарные УК-1; ПК-3
44. Психостимуляторы. УК-1; ПК-3
45. Пульмотоксичность ксенобиотиков УК-1; ПК-3
46. Пути и факторы, влияющие на скорость и характер резорбции ксенобиотиков. УК-1; ПК-3
47. Резорбция ксенобиотиков через кожу. УК-1; ПК-3
48. Раздражающее действие ксенобиотиков УК-1; ПК-3
49. Разработка новых антидотов УК-1; ПК-3
50. Разработка основ мониторинга УК-1; ПК-3
51. Растительные токсины. УК-1; ПК-3
52. Резорбция ксенобиотиков из тканей. УК-1; ПК-3
53. Резорбция ксенобиотиков УК-1; ПК-3
54. Резорбция ксенобиотиков через слизистые оболочки. УК-1; ПК-3
55. Синдром неспецифической повышенной химической восприимчивости. УК-1; ПК-3
56. Снотворные средства. УК-1; ПК-3
57. Современные допинговые средства УК-1; ПК-3
58. Способы введения лекарственных средств в организм. УК-1; ПК-3
59. Средства для наркоза. УК-1; ПК-3
60. Тератотоксичность ксенобиотиков. УК-1; ПК-3
61. Тестирование биологических активностей ксенобиотиков. УК-1; ПК-3
62. Токсикология и новообразования УК-1; ПК-3
63. Токсикология и радиология УК-1; ПК-3
64. Токсикология тяжелых металлов. УК-1; ПК-3
65. Токсикология удобрений и пестицидов УК-1; ПК-3
66. Токсины высших растений УК-1; ПК-3
67. Токсины грибов. УК-1; ПК-3
68. Токсины животных. УК-1; ПК-3
69. Транспорт и переносчики ксенобиотиков УК-1; ПК-3
70. Экотоксикология. УК-1; ПК-3
71. Яды змей. УК-1; ПК-3
72. Яды пауков и скорпионов. УК-1; ПК-3

6.3. Шкала оценочных средств

| Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания ^х | Оценочные средства ^{хх} (кол. баллов) |
|--|---|--|
| Продвинутый (75 -100 баллов) соответствует оценке «зачтено» | Знает: цели, предмет и методы ксенобиологии; основные закономерности взаимодействия чужеродного вещества с живыми системами на разных уровнях; характеристики основных лекарственных веществ и ядов; | Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Вопросы для зачета (31-50) |

| | | |
|---|--|--|
| | <p>умеет: вести поиск, анализировать и обобщать полученную информацию; реализовывать полученный опыт в биотехнологическом производстве, выявляя причинно-следственные связи развития живой природы; применять полученные знания при изучении дисциплин специального цикла; оценивать ксенобиотики с учетом экологических последствий их применения;</p> <p>владеет: навыками исследований с биологическими объектами; методами оценки количественных параметров, используемых в ксенобиологии. обеспечивать выполнение правил техники безопасности и производственной санитарии, владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований; владеть методами испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.</p> | баллов) |
| Базовый (50 -74 балла) – соответствует оценке «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса вирусологии; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определенно и последовательно изложить ответ. | Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для зачета (15-20) |
| Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено» | <ul style="list-style-type: none"> - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса ксенобиология; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определенно и последовательно изложить ответ. | Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Вопросы для зачета (15-20) |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – соответствует оценке «неудовлетвори-</p> | <p>Не знает: цели, предмет и методы ксенобиологии; основные закономерности взаимодействия чужеродного вещества с живыми системами на разных уровнях; умеет: применять полученные знания при изучении дисциплин специального цикла; оценивать ксенобиотики с учетом экологических последствий их применения; владеет: обеспечивать выполнение правил техники безопасности и производственной санитарии, владеть основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований; владеть методами испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.</p> | <p>Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла) Вопросы для зачета (менее 15 баллов) менее 24</p> |
|--|---|---|

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

7.1. Основная учебная литература:

1. Муратова С.А. УМКД «Ксенобиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.- Мичуринск, 2021.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Биотехнология. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общей редакцией Н. В. Загоскиной, Л. В. Назаренко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 219 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07409-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/423049>

2. Чечина, О. Н. Сельскохозяйственная биотехнология : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Н. Чечина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 231 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10466-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblionline.ru/bcode/430414>

7.3. Методические указания по освоению дисциплины

1. Муратова С.А., Пугачева Г.М. Методические указания по проведению практических занятий «Ксенобиология» для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.- Мичуринск.-2023.

7.4. Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных

видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1. Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)
3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.ru>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)
4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)
5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)
7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)
8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) | Реквизиты подтверждающего документа (при наличии) |
|---|---|--|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows , Office Professional | Microsoft Corporation | Лицензионное | - | Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно |
| 2 | Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | АО «Лаборатория Касперского» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165 | Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023 |
| 3 | МойОфисСтандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru) | ООО «Новые облачные технологии» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444 | Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно |
| 4 | Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antipl | АО «Антиплагиат» (Россия) | Лицензионное | https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186 | Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024 |

| | | | | | |
|---|--|------------------|---------------------------|---|---|
| | agiaus.ru) | | | | |
| 5 | AcrobatReader - просмотр документов PDF, DjVU | AdobeSystems | Свободно распространяемое | - | - |
| 6 | FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU | FoxitCorporation | Свободно распространяемое | - | - |

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. https://elementy.ru/catalog/t78/Evoluytsionnoe_uchenie Эволюционное учение
3. <https://azbyka.ru/ucheny-e-o-teorii-evolyucii>
4. <http://www.biolar.ru> Научное сообщество «Разумный замысел»
5. <http://www.evoluts.ru> Эволюционная теория Дарвина

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard <https://sboard.online>
4. Виртуальная доска Padlet: <https://ru.padlet.com>
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello <http://www.trello.com>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

| № | Цифровые технологии | Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии | Формируемые компетенции | ИДК |
|----|---------------------|--|-------------------------|--|
| 1. | Облачные технологии | Лекции Самостоятельная работа | УК-1 | ИДК1 _{УК-1} ИДК3 _{УК-1} |
| 2. | Большие данные | Лекции Самостоятельная работа | УК-1 | ИДК1 _{УК-1} ИДК3 _{УК-1} |

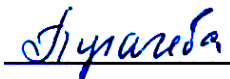
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| | | |
|---|--|---|
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101, 2/32)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deepcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K<S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |
| <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, учхоз «Роща», 9/28)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Маршрутизатор ASUS RT - N16 Super Speed N (инв.№ 21013400606) 2. Доска классная (инв.№41013602280) 3. Кресло офисное AV204 PL МК ткань (инв.№41013602309) 4. Настенный экран Lumien Master Picture 200-220 см 5. Проектор NEC M361X (инв.№41013401706) 6. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155, вентилятор материнская плата, память, жесткий диск, видеокарта, монитор, устройство чтения карт памяти, привод, корпус, клавиатура, мышь (инв.№ 41013401699) 7. Трибуна для выступлений (инв.№ 41013602319) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). |
| <p>Учебная аудитория для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/239б)</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Доска классная (инв. № 2101063508) 2. Жалюзи (инв. № 2101062717) 3. Жалюзи (инв. № 2101062716) 4. Компьютер Celeron E3500, мат. плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19"АОС (инв.№ 2101045283, 2101045284, 2101045285) 5. Компьютер Pentium-4 (инв.№ 2101042569) 6. Моноблок iRU308 21.5 HD i3 3220/4Gb/500gb/GT630M 1Gb/DVDRW/MCR/DOS/WiFi/white/ | <ol style="list-style-type: none"> 1. Microsoft Windows XP,7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2003, 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. AutoCAD Design Suite Ultimate (договор от 17.04.2015 № 110000940282); 4. nanoCAD (версия 5.1 локальная, образовательная лицензия, серийный номер NC50B-270716 лицензия действительна бессрочно, бесплатная). |

| | | |
|--|---|--|
| | Web/ клавиатура, мышь (инв. № 21013400521, 21013400520) 7. Компьютер Dual Core E 6500 (инв.№ 1101047186) 8. Компьютер торнадо Core-2 (инв.№ 1101045116, 1101045118, 1101045117) 9. Экран на штативе (инв.№ 1101047182) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета. | 5. Программный комплекс «АСТ-Тест Plus» (лицензионный договор от 18.10.2016 № Л-21/16). 6. ГИС MapInfo Professional 15.0 для Windows для учебных заведений (лицензионный договор от 18.12.2015 №123/2015-у) |
|--|---|--|


Рабочая программа дисциплины (модуля) «Ксенобиология» составлена согласно ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 – Биотехнология, (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 736 от 10.08.2021.

Автор (ы):

к. с.-х. н.  Пугачева Г.М.
 доцент кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур

_____  С.А. Муратова

Рецензент: профессор кафедры

агрохимии, почвоведения и агроэкологии _____  Л.В. Бобрович.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологий и селекции семеноводства сельскохозяйственных культур (протокол № 9 от «18» апреля 2022 г.)

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 8 от «18» апреля 2022 г.)

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол №8 от «21» апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО

Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии и селекции сельскохозяйственных культур (протокол № 11 от 13 июня 2023 г.).

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ (протокол № 11 от 19 июня 2023 г.).

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета (протокол № 10 от 22 июня 2023 г.).