

Федеральное агентство научных организаций

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной микробиологии»



УТВЕРЖДАЮ

директор ФГБНУ ВНИИСХМ

д-р биол. наук, академик РАН

И. А. Тихонович

2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Биотехнология агроценозов

Направление подготовки
06.06.01 «БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ»

Профиль направления подготовки
03.02.03 МИКРОБИОЛОГИЯ

Квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения
Очная

Санкт-Петербург, 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	3
1.1.	Цели и задачи освоения дисциплины	3
1.2.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	3
2.	Результаты освоения дисциплины	3
3.	Структура и содержание дисциплины	4
3.1.	Содержание дисциплины	5
3.2.	Структура дисциплины	7
4.	Образовательные технологии	7
5.	Вопросы выходного контроля (зачет)	7
6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
7.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
8.	Кадровое обеспечение дисциплины	11

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели и задачи дисциплины.

Цель изучения дисциплины.

Целью преподавания дисциплины является подготовка высококвалифицированных специалистов, способных к применению и использованию на практике знаний об основах использования микробиологических препаратов в практике адаптивного растениеводства; приобретение знаний о механизмах действия микробиологических препаратов в сельском хозяйстве, прикладных аспектах их применения и общих основах их промышленной переработки и получения.

Задачи изучения дисциплины.

Задачами дисциплины является получение теоретических и практических знаний о:

- концепции адаптивного земледелия и роли микробиологических препаратов для растениеводства;
- истории и современных мировых тенденциях биопрепаративного сопровождения сельскохозяйственного производства;
- классификации микробиологических препаратов для сельского хозяйства;
- теоретических основах механизмов действия микробиологических препаратов, способах достижения эффекта;
- основах «Зеленых» технологий и способах применения микробиологических препаратов;
- общих технологических принципах промышленного получения микробиологических препаратов.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Биотехнология агроценозов» является дисциплиной по выбору цикла Б.1.В. (Б.1.В.ДВ.1) и разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки. Содержание курса «Биотехнология агроценозов» профессионально ориентировано на подготовку специалиста по направлению «Микробиология». Базируется на знаниях курсов «Общая биология», «Биохимия», «Биотехнология», «Микробиология», «Вирусология».

2. Результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО.

В результате изучения дисциплины формируются и углубляются универсальные и профессиональные компетенции.

В результате изучения дисциплины формируются и углубляются универсальные компетенции:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК -1);

- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК – 3);

общепрофессиональные компетенции:

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в области микробиологии с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК – 1);

- готовность к преподаванию учебных предметов по микробиологии по

образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

профессиональные компетенции:

- способность планировать эксперименты и анализировать результаты научно-исследовательской работы в области фундаментальной и прикладной микробиологии, включая подготовку публикаций в научных изданиях, индексируемых в отечественных (РИНЦ) и международных (Web of Science, Scopus) базах данных (ПК-1);
- способность применять теоретические знания и практические навыки в работах по генетическому конструированию микроорганизмов и разработке новых микробных биотехнологий, включая создание симбиотических микроорганизмов, повышающих продуктивность сельскохозяйственных растений и животных (ПК-3).

В результате изучения дисциплины аспирант должен

знать:

- базовые принципы основ адаптивного растениеводства, ведения как интенсивного с/х так и «зеленого» сельского хозяйства с использованием микробиологических препаратов;
- историю развития и современные мировые тенденции в области биопрепаративного сопровождения сельскохозяйственного производства;
- основные классификации и типы микробиологических препаратов
- базовые основы механизмов действия микробиологических препаратов;
- принципы применения микробиологических препаратов в сельскохозяйственном производстве;
- основы промышленной микробиологии, принципы и методы культивирования микроорганизмов в биотехнологической промышленности.

уметь:

- выделять основные таксономические и физиологические группы микроорганизмов из природных ценозов, выделять микроорганизмы в чистые культуры, проводить скрининг микроорганизмов на наличие хозяйственно-ценных свойств;
- проводить таксономическую идентификацию микроорганизмов на основе культурально-морфологических, физиолого-биохимических свойств и анализа последовательности генов 16s рРНК;
- получать лабораторные образцы жидких культур микроорганизмов, определять титр полученных культур, проверять на наличие хозяйственно ценных свойств *in vitro*,
- заложить микровегетационные, вегетационные, микрополевые опыты с полученными культурами микроорганизмов, оценить эффективность лабораторных образцов биопрепаратов на различных сельскохозяйственных культурах, провести статистическую обработку полученных результатов;

владеть:

- методами выделения микроорганизмов из природных ценозов;
- методами изучения культурально-морфологических, физиолого-биохимически и хозяйственно-ценных свойств микроорганизмов;
- методами молекулярно-генетической идентификации микроорганизмов;
- методами лабораторного культивирования микроорганизмов;
- методами проведения вегетационных и микрополевых испытаний лабораторных образцов микробиологических препаратов.

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

3.1. Содержание дисциплины

Наименование тем (разделов), их содержание, объем в часах лекционных занятиях.

Тема 1. Адаптивное растениеводство и основные направления биотехнологии агроценозов. Биотехнологии для агропромышленного сектора. Получение и использование биотехнологических препаратов для растениеводства, животноводства, комплексной переработки отходов сельского хозяйства. Создание средств, повышающих эффективность агропромышленного комплекса России.....2 ч.

Тема 2. История развития и современные мировые тенденции в области биопрепаративного сопровождения сельскохозяйственного производства. Современная классификация биопрепаратов для сельского хозяйства.....2 ч.

Тема 3. Основы знаний о механизмах действия микробиологических препаратов для с/х. Интеграция геномов в биосистемах как основа формирования высокопродуктивных и экологически устойчивых агроценозов.....2 ч.

Тема 4. Технологии биотестирования в экологической оценке агроценозов. Изучение функциональных групп микроорганизмов, как индикаторов состояния почв.2 ч.

Тема 5. Создание искусственных ассоциаций высших растений с микроорганизмами. Моделирование природных симбиотических отношений растений и микроорганизмов. Теории симбиотического происхождения эукариотической клетки. Микробные препараты на основе симбиотических азотфиксаторов.....2 ч.

Тема 6. Микробные биотехнологии агроценозов ризосферы, эндосферы и филосферы и растений. Микробные препараты на основе ризосферных и эндофитных грибов, бактерий, актиномицетов.....2 ч.

Тема 7. Высокоэффективные биопрепараты для борьбы с насекомыми- вредителями сельскохозяйственных культур, грызунами, нематодами. Механизмы физиологического действия.....2 ч.

Тема 8. Биотехнологические подходы к стимуляции развития растений и повышению их устойчивости к фитопатогенам. Понятие об индуцированной системной устойчивости растений. Антагонизм против фитопатогенных микроорганизмов.....2 ч.

Всего16 ч.

Лабораторные занятия, их наименование, краткое содержание и объем в часах.

ЛР-1. Инструктаж по технике безопасности при работе в микробиологической лаборатории: правила обращения с культурами микроорганизмов, с взрывоопасными, легко воспламеняющимися, ядовитыми веществами. Обучение навыкам оперирования автоматическими дозаторами и электронными пипетками.....2 ч.

ЛР-2. Знакомство с основными приборами и методами микробиологической практики: приготовление питательных сред, методы стерилизации, работа в ламинаре, техника посева микроорганизмов, работа с чистыми культурами, хранение микроорганизмов. 2 ч.

ЛР-3. Выделение микроорганизмов из природных ценозов, определение численности микроорганизмов, селективные питательные среды и работа с ними.....4 ч.

ЛР-4 Изучение культурально-морфологических, физиолого-биохимических и хозяйственно-ценных свойств микроорганизмов: окраска по Граму, световая микроскопия, описание колоний, изучение фунгицидной и бактерицидной активности, способности фиксировать атмосферный азот, ферментативные свойства, способности к продукции фитогормонов..... 6 ч.

ЛР-5. Молекулярно-генетическая идентификация микроорганизмов на основе анализа последовательности гена 16S рРНК..... 6 ч.

ЛР-6. Принципы культивирования микроорганизмов в жидкой культуре, изучение влияния состава питательных сред на титр и выход хозяйственно-ценных метаболитов полученных культур.....4 ч.

ЛР-7. Изучение хозяйственно-ценных свойств полученных лабораторных образцов биопрепаратов *in vitro*: определение титра, фунгицидной, бактерицидной и ростстимулирующей активности, определение уровня накопления вторичных метаболитов микроорганизмами.....4 ч.

ЛР-8. Знакомство с основными методами проведения вегетационных и полевых испытаний лабораторных образцов микробиологических препаратов. Составление схем вегетационных и микрополевых опытов. Подготовка к закладке вегетационных (тепличных) и микрополевых опытов.4 ч.

ЛР-9. Закладка вегетационных и полевых опытов с лабораторными образцами микробиологических препаратов. Знакомство с основами применения микробиологических препаратов, нормы внесения, типы, периодичность и число обработок.....4 ч.

ЛР-10. Учет результатов вегетационных и микрополевых испытаний лабораторных образцов микробиологических препаратов. Статистическая обработка полученных данных. Работа с компьютерными программами для статистической обработки данных..... 2 ч.

Всего – 36 часов.

Самостоятельная работа и контроль успеваемости.

На самостоятельную проработку курса отводится 58 часов, в т.ч. по темам:

Тема 1. Адаптивное растениеводство и основные направления биотехнологии агроценозов	6 ч.
Тема 2. История развития и современные мировые тенденции	4 ч.
Тема 3. Основы знаний о механизмах действия	4 ч.
Тема 4. Технологии биотестирования	6 ч.
Тема 5. Микробные препараты на основе симбиотических азотфиксаторов	6 ч.
Тема 6. Микробные препараты на основе ризосферных и эндофитных микроорганизмов	6 ч.
Тема 7. Биопрепараты для борьбы с насекомыми- вредителями	5 ч.
Тема 8. Биотехнологические подходы к стимуляции развития растений	5 ч.
Тема 9. Основные типы биопроцессов	5 ч.
Тема 10. Принципы и основы для поиска, выделения, микроорганизмов	5 ч.
Всего	52 ч.

Контроль успеваемости осуществляется на основании контрольных опросов по результатам лабораторных работ, проверочных работ по задачам из раздела «Микробиология», опросом по темам рефератов. Итоговая успеваемость аспирантов определяется в процессе сдачи Государственного экзамена.

3.2. Структура дисциплины

Виды работ	№ семестра 5	№ семестра 6	Всего, часов
Общая трудоемкость	54	54	108
Аудиторная работа	26	26	52
Лекций (Л)	8	8	16
Лабораторные занятия	18	18	36
Самостоятельная работа	26	26	52
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	26	26	52
Вид итогового контроля (Зачет)	2	2	4

4. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются как традиционные образовательные технологии: информационная лекция и практические занятия, так и информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекция-визуализация.

5. Вопросы выходного контроля (зачет)

Текущий контроль за успеваемостью путем устного опроса по следующим контрольным вопросам:

1. Что такое адаптивное растениеводство и каковы основные направления биотехнологии агроценозов?

1. Что такое адаптивное растениеводство и каковы основные направления биотехнологии агроценозов?
2. Каковы способы создания и методы использования биотехнологических препаратов для растениеводства, животноводства, комплексной переработки отходов сельского хозяйства?
3. История возникновения и развития технологий адаптивного растениеводства. Как применялись микробные препараты в разные годы?
4. Каковы основные мировые тенденции развития рынка биопрепаратов для с/х? Научные разработки и пути их внедрения на современном этапе.
5. Классификация микробиологических препаратов для с/х. Основные типы. Принцип действия.
6. Каковы основные механизмы действия микробиологических препаратов? Влияние внешних факторов на эффективность применения. Опишите механизм действия различных классов микробиологических препаратов для растениеводства.
7. Какие научные знания положены в основу создания микробиологических препаратов на основе симбиотических азотфиксаторов? В чем сущность растительно-микробных симбиозов бобовых?
8. Микробные биотехнологии агроценозов ризосферы, эндосферы и филосферы и растений. Какие существуют микробные препараты на основе ризосферных и эндофитных грибов, бактерий, актиномицетов? Механизмы взаимодействия с растением-хозяином.
9. Назовите существующие биопрепараты для борьбы с насекомыми- вредителями сельскохозяйственных культур, грызунами, нематодами. Механизмы их физиологического действия.
10. Каковы биотехнологические подходы к стимуляции развития растений и повышению их устойчивости к фитопатогенам. Антагонизм против фитопатогенных микроорганизмов. Основные механизмы антагонистических отношений в микробном мире. Принципы антагонизма, применяемые на практике.
11. Что такое индуцированная системная устойчивость?
12. Какие существуют основные типы биопроцессов? Как осуществляется промышленное получение биомассы микроорганизмов?
13. Типы ферментеров и биореакторов. Какие существуют стадии осуществления биотехнологического процесса?
14. Опишите технологическую схему получения биопрепарата для растениеводства.
15. Каковы способы применения биопрепаратов в сельскохозяйственной практике? Нормы внесения и кратность обработок.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплин

Основная литература

1. Проворов Н.А., Воробьев Н.И. Генетические основы эволюции растительно-микробного симбиоза / Н.А.Проворов, Н.И.Воробьев; ред. И.А.Тихонович. – СПб.: Информ-Навигатор, 2012. – 400с.
2. И.А. Тихонович, А.П. Кожемяков, В.К. Чеботарь, Ю.В. Круглов, Н.В. Кандыбин, Г.Ю. Лаптев. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве / Тихонович И.А., Круглов Ю.В. (ред.). - М.: ВНИИСХМ, 2005. — 154 с.
3. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай. - М.: ВНИИА, 2005. - 302 с.
4. Биотехнология / 8 сборников под ред. Н. Егорова и Н.Самуилова. – М. : Высшая школа, 1987.

5. Варфоломеев, С. Д. Биотехнология : Кинетические основы микробиологических процессов : Учеб. пособие для биол. и хим. спец. вузов / С. Д. Варфоломеев, С.В. Калужный. – М. : Высшая школа, 1990. – 296 с.
6. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии / под ред. Т. А. Егоровой, С. М. Клуновой, Е. А. Живухиной. – М. : Академия, 2003. – 208 с.
7. Кузнецов, А. Е. Химизация сельского хозяйства – экологические подходы / А. Н. Кузнецов, Н. Б. Градова. – М. : Мир, 2006.
8. Муромцев, Г. С. Актуальные проблемы сельскохозяйственной микробиологии / Г. С. Муромцев, Р. Г. Бутенко, Т. И. Тихоненко, М. И. Порофьев. – М. : Наука, 1990.
9. Егоров Н.С. Биотехнология. – М.: Высшая школа, 1987.
10. Сассон, А. Биотехнология: свершения и надежды / А. Сассон. – М. : Мир, 1987.
11. Бирюков В.В. Аэрация и перемешивание в процессах культивирования микроорганизмов. - М.: ВНИИСЭНТИ, 1984.

Дополнительная литература

1. Виестур, У. Э. Биотехнология – биологические агенты, технология, аппаратура / У. Э. Виестур, И. А. Шмите, А. В. Жилевич. – Рига, 1987.
 2. Воробьева, Л. И. Промышленная микробиология / Л. И. Воробьева. – М., 1989.
 3. Готшалк, Г. Метаболизм бактерий / Г. Готшалк. – М., 1982.
 4. Хемостатное культивирование и ингибирование микроорганизмов / И. Л. Работнова, И. Н. Позмогова. – М., 1979.
 5. Биотехнология Кн. 6: Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов / Под ред. Н. С. Егорова, В. Д. Самуилова. / Быков В. А., Крылов И. А., Манаков М. Н. и др. - М.: Высш. шк., 1987.— 143 с.
 6. Гусев М. В., Минеева Л.А. Микробиология: Учебник для студ. биол. специальностей вузов — М.:Академия, 2003. — 464 с.
 7. Шлегель Г. Общая микробиология: Пер. с нем. — М.: Мир, 1987. - 567 с.
- Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины.

№ п/п	Название информационного ресурса	Электронный адрес	Описание
1	Библиотека ФГБНУ ВНИИСХМ	arriam.spb.ru	Можно производить поиск и подбор научно и методической литературы
2	«eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА»	http://elibrary.ru/defaultx.asp	Ресурс представляет собой базу данных авторов и их публикаций. Позволяет приобретать и просматривать в бесплатном режиме отдельные

			публикации.
3	The National Center for Biotechnology Information	http://www.ncbi.nlm.nih.gov	Крупнейший международный ресурс
4	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru/ru/s3/s331/s122/d1315/d13153295/	
5	Информационный портал Polpred.com	http://polpred.com/news/	Обзор СМИ. Архив пополняется вручную, ежедневно до тысячи новостей, полные тексты.
6	«Электронно-библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com/	Позволяет производить поиск по тематическим рубрикам и свободно просматривать, или приобретать возможность просматривать электронные версии научных изданий.
7	twirpx	http://www.twirpx.com/files/forest/forestry/#group_1043	Есть доступ к электронным документам статей и книг по лесному профилю
8	Библиотека «Альдебаран»	http://lib.aldebaran.ru/genre/science_root/	В библиотеке размещено большое количество различной литературы.
9	Университетская библиотека ONLINE	http://biblioclub.ru/	Есть доступ к научно-образовательной литературе
10	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/library	Электронный каталог литературы

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии).

Номер п/п	Название программного обеспечения	Ссылка на расположение в сети интернет
1	Openoffice	http://www.openoffice.org/ru/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные и практические занятия по дисциплине проводятся на базе специализированной лаборатории ФГБНУ ВНИИСХМ, оснащенной комплексом современного оборудования и материалов для проведения микробиологических и молекулярно-генетических исследований (ПЦР-бокс, ламинар, автоклавы, весы, автоматические дозаторы, амплификаторы, центрифуги, термостаты, шейкеры, трансиллюминатор, ДНК гель-документационная система, камеры для электрофореза ДНК).

8. Кадровое обеспечение дисциплины

Реализацию образовательного процесса обеспечивают сотрудники:

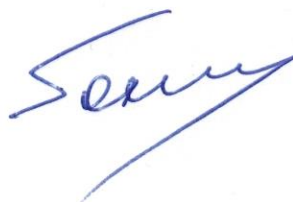
к.б.н. В.К. Чеботарь

д.б.н А.А. Белимов

Автор программы: к.б.н. В.К. Чеботарь - зав. лабораторией технологии микробных препаратов

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по профилю направления подготовки 03.02.03 Микробиология и утверждена на заседании Ученого совета от 15 мая 2015 г., протокол № 6

Председатель Ученого совета



И.А. Тихонович