

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета технологии
и товароведения
Королькова Н.В.

« 30 » августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине **Б1.Б.18 Микробиология**

для направления 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной
продукции

Профиль: Технология производства и переработки продукции растениеводства

Прикладной бакалавриат

квалификация выпускника – бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Преподаватель подготовивший рабочую программу:

д.т.н., профессор Соколенко Г.Г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 года № 1330 и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 07 декабря 2015 г, регистрационный номер №39994.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (протокол №1 от 30 августа 2017 г.).

Заведующий кафедрой  _____ **В.И. Манжесов**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения (протокол №1 от 30 августа 2017 г.).

Председатель методической комиссии  _____ **А.А. Колобаева**

Рецензент: Блок 1 Дисциплины (модули). Базовая часть:
Главный агроном ООО «Агротех-Гарант Славянский» Д.В. Абанин

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предмет дисциплины. Микробиология изучает строение и свойства микроорганизмов, закономерности их развития, взаимодействие с организмами животных, людей, растений, роль в природе и в народном хозяйстве, использование технологиях переработки сельскохозяйственной продукции.

Цель изучения дисциплины – формирование теоретических знаний и навыков по микробиологии, необходимых для решения практических задач при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции и обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки.

Задачи дисциплины – изучение морфологии, строения, размножения, метаболизма и экологии микроорганизмов, свойств основных групп микроорганизмов, имеющих важное практическое значение, методов их селекции и культивирования, микробиологических и биохимических процессов при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина Б1. Б.18 «Микробиология» относится к дисциплинам базовой части блока «Дисциплины». Она является основой для изучения таких дисциплин как «Технология переработки продукции растениеводства»; «Технология бродильных производств», «Прикладная биотехнология пищевых производств» «Биотехнологии в производстве сельскохозяйственной продукции».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|-------------|--|--|
| Код | Название | |
| ОПК-5 | способностью использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции | <p>знать основные понятия, определения, термины, используемые в современной микробиологии; морфологию, культуральные и ферментативные свойства практически значимых групп микроорганизмов; микрофлору почвы, воды, воздуха, эпифитную микрофлору растений; микробиологические и биохимические процессы при приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции; современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции</p> <p>уметь проводить микроскопические исследования проб сырья, кормов и сельскохозяйственной продукции, выполнять простые и сложные методы окраски микропрепаратов; готовить и стерилизовать искусственные питательные среды и посуду, выделять чистые культуры бактерий; осуществлять посевы проб на питательные среды; использовать полезные свойства микроорганизмов при переработке сельскохозяйственного сырья</p> <p>иметь навыки и /или опыт деятельности использо-</p> |

| | | |
|------|--|--|
| | | вания существующих технологий в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции с использованием высокоактивных штаммов микроорганизмов |
| ПК-7 | готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы | <p>знать основные свойства микроорганизмов, способы и условия их культивирования; методы выделения микроорганизмов и их идентификации; способы снижения обсемененности с/х сырья; полезные виды микроорганизмов, применяемые в перерабатывающей промышленности, их морфологические, физиологические свойства</p> <p>уметь проводить микробиологический анализ сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки и интерпретировать результаты микробиологических исследований</p> <p>иметь навыки и /или опыт деятельности работы с живыми культурами микроорганизмов, микробиологического анализа качественного и количественного состава микрофлоры сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки</p> |

3. Объём дисциплины и виды работ

| Виды работ | Очная форма обучения | | Заочная форма обучения всего часов |
|--|----------------------------|--------------|---------------------------------------|
| | всего зач.ед./ часов | объём часов | |
| | | с семестр | с курс |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 2 /72 | 72 | 72 |
| Общая контактная работа* | 42,65 | 42,65 | 6,65 |
| Общая самостоятельная работа (по учебному плану) | 29,35 | 29,35 | 63,35 |
| Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. | 42,5 | 42,5 | 6,65 |
| лекции | 14 | 14 | 2 |
| практические занятия | | | |
| лабораторные работы | 28 | 28 | 4 |
| групповые консультации | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий *** | 24,5 | 24,5 | 54,5 |
| Контактная работа текущего контроля, в т.ч. | | | |
| защита контрольной работы | | | |

| | | | |
|---|-------|-------|-------|
| защита расчетно-графической работы | | | |
| Самостоятельная работа текущего контроля, в т.ч. | | | |
| выполнение контрольной работы | | | |
| выполнение расчетно-графической работы | | | |
| Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся (КТР), в т.ч. | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| курсовая работа | | | |
| курсовый проект | | | |
| зачет | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| экзамен | | | |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. | 8,85 | 8,85 | 8,85 |
| выполнение курсового проекта | | | |
| Выполнение курсовой работы | | | |
| подготовка к зачету | 8,85 | 8,85 | 8,85 |
| подготовка к экзамену | | | |
| Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен, курсовой проект (работа)) | зачёт | зачёт | зачёт |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

| № п/п | Раздел дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СР |
|------------------------|---|-----|----|----|------|
| очная форма обучения | | | | | |
| 1 | Введение. Морфология микроорганизмов | 2 | - | 8 | 4 |
| 2 | Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов | 6 | - | 6 | 8 |
| 3 | Экология микроорганизмов | 2 | - | 4 | 6,35 |
| 4 | Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Применении микроорганизмов в технологиях переработки с/х продукции. | 4 | - | 8 | 6 |
| заочная форма обучения | | | | | |
| 1 | Введение. Морфология микроорганизмов | 0,5 | - | 1 | 10 |
| 2 | Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов | 0,5 | - | 1 | 16 |
| 3 | Экология микроорганизмов | 0,5 | - | 1 | 16,5 |
| 4 | Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Применении микроорганизмов в технологиях переработки с/х продукции. | 0,5 | - | 1 | 12 |

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

4.2.1 Введение. Морфология микроорганизмов.

Предмет, метод, история и задачи микробиологии. Цели и задачи микробиологии. История развитие микробиологии. Распространение микроорганизмов, их роль в биосфере и человеческой деятельности, в различных отраслях промышленного и сельскохозяйственного производства. Основные направления и перспективы развития микробиологии на современном этапе, значение биотехнологии.

Морфология и ультраструктура клеток микроорганизмов. Особенности строения микроорганизмов. Общие сведения по систематике микроорганизмов. Прокариоты и эукариоты. Морфология и строение микроорганизмов Ультраструктура бактериальной клетки. Движение, размножение и спорообразования бактерий. Классификация бактерий. Общие сведения о грибах (строение, рост и размножение, классификация). Основы вирусологии. Общая характеристика вирусов. Химический состав и строение вирусов. Репродукция вирусов. Вирусы бактерий (бактериофаги), вириды, прионы.

4.2.2 Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов.

Химический состав бактерий. Питание микроорганизмов. Способы питания и поступления питательных веществ в клетку. Типы питания у микроорганизмов. Фотосинтез и хемосинтез у микроорганизмов.

Метаболизм бактерий. Анаболизм (пластический обмен) и катаболизм (энергетический обмен). Сравнительная характеристика процессов брожения и дыхания. Ферменты и их роль в жизнедеятельности микроорганизмов. Экзо- и эндоферменты. Конститутивные и адаптивные (индуцибельные) ферменты. Практическое использование ферментных свойств микроорганизмов.

Рост и размножение микроорганизмов. Основные принципы культивирования бактерий. Питательные среды для культивирования микроорганизмов и их классификация. Способы культивирования микроорганизмов (непрерывное, периодическое, поверхностное, глубинное). Фазы развития бактериальной популяции.

Генетика микроорганизмов. Организация генетического материала у бактерий. Понятие о геноме, генотипе и фенотипе. Внехромосомные генетические детерминанты (плазмиды, эписомы). Фенотипическое проявление изменчивости. Генотипическая изменчивость, мутации. Рекомбинационная изменчивость у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. Селекция микроорганизмов. Принципы генной инженерии. Генетически модифицированные организмы.

4.2.4 Экология микроорганизмов.

Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. Физические факторы. Влияние температуры на развитие микроорганизмов. Критические температурные точки в жизнедеятельности микроорганизмов. Способы тепловой стерилизации. Действие света на микроорганизмы. Понятие о стерилизации и асептике. Методы стерилизации. Действие химических веществ на микроорганизмы. Действие биологических факторов на микроорганизмы. Антибиотики. Продуценты антибиотиков. Химические факторы. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы (факультативные и облигатные). Влияние кислотности среды на развитие микроорганизмов. Критические значения pH в жизнедеятельности микроорганизмов. Окислительно-восстановительный потенциал среды и развитие микроорганизмов.

Экологические связи в микробиоценозах. Характер взаимоотношений между микроорганизмами (нейтрализм, мутуализм, симбиоз, метабиоз, синтрофия, конкуренция, антагонизм, паразитизм, хищничество). Микрофлора почвы. Роль микроорганизмов в почвообразовании и формировании плодородия. Микробно-растительные взаимоотношения. Значение эпифитов в жизнедеятельности растений. Микрофлора воды. Микрофлора воздуха. Понятие о "нормальной" микрофлоре организма и ее защитная функция. Пробиотики пребиотики. симбиотики.

4.2.4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Применение микроорганизмов в технологиях переработки с/х продукции.

Превращение микроорганизмами безазотистых органических веществ. Спиртовое брожение. Дрожжи как возбудители спиртового брожения. Использование дрожжей в пищевой промышленности. Аэробное и анаэробное расщепление клетчатки. Молочнокислое брожение и его возбудители. Гомо-, гетероферментативное молочнокислое брожение, бифидоброжение. Значение молочнокислого брожения в пищевой промышленности и кормопроизводстве. Пропионово- и маслянокислые, ацетонобутиловое брожения и уксуснокислое окисление. Участие микробов в круговороте азота. Биологическая фиксация азота свободноживущими и симбиотическими микробами с растениями. Превращения органического азота: аммонификация, нитрификация, денитрификация. Роль микробов в превращении соединений фосфора, серы, железа. Землеудобрительные биопрепараты.

Микробиологические и биохимические процессы при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. Биологические принципы консервирования. Консервирование на основе молочнокислого брожения. Микробиологические процессы при приготовлении и хранении растительных кормов (силосование, сенажирование, дрожжевание). Биотехнологические методы переработки продукции сельскохозяйственной продукции.

4.3. Перечень тем лекций.

| № п/п | Тема лекции | Объём, ч | |
|---|--|----------------|-------------|
| | | форма обучения | |
| | | очная | заочная |
| Раздел 1. Введение. Морфология микроорганизмов | | | |
| 1 | Введение. Морфология микроорганизмов. | 2 | 0,25 |
| | Итого по разделу 1 | 2 | 0,25 |
| Раздел 2. Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов | | | |
| 1 | Физиология микроорганизмов (питание, рост и размножение) | 2 | 0,5 |
| 2 | Метаболизм бактерий. | 2 | - |
| 3 | Генетика микроорганизмов. | 2 | - |
| | Итого по разделу 3 | 6 | 0,5 |
| Раздел 3. Экология микроорганизмов | | | |
| 1 | Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. | 2 | 0,25 |
| | Итого по разделу 3 | 2 | 0,25 |
| Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Применение микроорганизмов в технологиях переработки с/х продукции. | | | |
| 1 | Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе | 2 | 0,5 |
| 2 | Микробиологические и биохимические процессы при производстве, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции. | 2 | 0,5 |
| | Итого по разделу 4 | 4 | 1 |
| Всего | | 14 | 4 |

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

| № п/п | Тема лабораторной работы | Объем, ч | |
|--|--|-------------------------|------------------------------|
| | | Форма обучения | |
| | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Раздел 1. Ведение. Морфология микроорганизмов. | | | |
| 1. | Микробиологическая лаборатория, ее оборудование. Приготовление микропрепаратов. Простые способы окраски. | 2 | 0,25 |
| 2. | Морфология и строение бактерий. | 2 | 0,25 |
| 3. | Сложные методы окраски (окраска по Граму, выявление спор, капсул, включений). | 2 | 0,5 |
| 4. | Морфология и строение грибов. | 2 | 0,5 |
| Итого по разделу 1 | | 8 | 1,5 |
| Раздел 2. Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов. | | | |
| 1. | Питание микроорганизмов. Приготовление питательных сред, методы культивирования. | 2 | 0,25 |
| 2. | Методы стерилизации и дезинфекции | 2 | 0,25 |
| Итого по разделу 2 | | 4 | 0,5 |
| Раздел 3. Экология микроорганизмов. | | | |
| 1. | Микробиологический анализ микрофлоры воды, почвы, воздуха, зерна. | 2 | 0,5 |
| 2. | Учет численности микроорганизмов в воде, почве, воздухе, зерне. Выделение чистой культуры бактерий. | 2 | - |
| 3. | Изучение микробиологических показателей пищевых продуктов. | 2 | |
| Итого по разделу 3 | | 6 | 1,0 |
| Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. Применение микроорганизмов в технологиях переработки с/х продукции. | | | |
| 1. | Спиртовое брожение. Дрожжи как возбудители спиртового брожения. Маслянокислое брожение. | 2 | 0,25 |
| 2. | Молочнокислое брожение и его использование. | 2 | 0,25 |
| 3. | Участие микробов в круговороте азота. Аммонификация белковых веществ. | 2 | 0,5 |
| 4. | Азотфиксация. Землеудобрительные биопрепараты. | 2 | - |
| 5. | Микробиологический анализ мяса | 2 | - |
| Итого по разделу 4 | | 10 | 1 |
| Всего | | 28 | 4 |

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.**4.6.1. Подготовка к учебным занятиям**

Подготовка обучающихся к учебным занятиям по разделу «Ведение. Морфология микроорганизмов» заключается в прочтении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в рабочей тетради.

Подготовка обучающихся к учебным занятиям по разделу «Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов» заключается в изучении по учебному пособию «Соколенко Г. Г., Лукин А.Л. Микробиология пищевых производств: Воронежский государственный аграрный университет, 2014. - 411 с.» и учебнику «Сидоренко О. Д. Микробиология: Москва: ИНФРА-М", 2017. - 286 с.».

Для подготовки к учебным занятиям по разделам «Экология микроорганизмов» и «Участие микроорганизмов в круговороте веществ» обучающиеся используют учебное пособие «Соколенко Г. Г., Лукин А.Л., Микробиология пищевых производств: Воронежский государственный аграрный университет, 2014. - 411 с.» и учебники «Сидоренко О. Д. Микробиология: Москва: ИНФРА-М", 2017. - 286 с.» и «Жарикова, Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена.– М. : Академия, 2008 .– 300 с.», в которых изложены ответы на вопросы, сформулированные в рабочей тетради. Кроме того, обучающиеся готовят вопросы по учебному пособию «Лукин А.Л., Мараева О.Б. Практическое руководство для выполнения лабораторных работ по курсу "Микробиология". Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 117 с.»

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов.

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объем, ч | |
|--|---|---|----------------------|------------------------|
| | | | Форма обучения | |
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Раздел 1. Введение. Морфология микроорганизмов. | | | | |
| 1. | История развитие микробиологии. Основные направления и перспективы развития микробиологии на современном этапе. | Сидоренко О. Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]. С.138-144. | - | 3 |
| 2. | Строение и репродукция вирусов | Сидоренко О. Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]. С.75-88. | 2 | 3 |
| 3. | Бактериофаги: строение и значение. | «Сидоренко О. Д. Микробиология: Москва: ИНФРА-М", 2017.» С.78-84. Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности ".– 3-е изд., | - | 2 |

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объем, ч | |
|---|---|---|----------------------|------------------------|
| | | | Форма обучения | |
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| | | стер. – М. : Академия, 2008 . С. 33-38. | | |
| Итого по разделу 1 | | | 2 | 8 |
| Раздел 2. Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов. | | | | |
| 1. | Практическое использование ферментных свойств микроорганизмов. | Соколенко Г. Г., Лукин. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции": Воронежский государственный аграрный университет, 2014 . С.60-69. | 2 | 4 |
| 2. | Фенотипическое проявление изменчивости | Соколенко Г. Г., Лукин А.Л. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции": Воронежский государственный аграрный университет, 2014. С.44-47. | 2,5 | 4 |
| 3. | Генотипическая изменчивость, мутации | Соколенко Г. Г., Лукин А.Л. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции": Воронежский государственный аграрный университет, 2014 . С. 46-49. | 2 | 4 |
| 4. | Рекомбинационная изменчивость у бактерий: трансформация, трансдукция, конъюгация. | Соколенко Г. Г., Лукин А.Л. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции". Воронежский государственный аграрный университет, 2014. С.50-54. | - | 4 |
| Итого по разделу 2 | | | 6,5 | 16 |
| Раздел 3. Экология микроорганизмов | | | | |
| 1. | Характер взаимоотношений между микроорганизмами | Соколенко Г. Г., Лукин А.Л. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции". Воронежский государственный аграрный университет, | 2 | 4 |

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объем, ч | |
|--|--|--|----------------------|------------------------|
| | | | Форма обучения | |
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| | | 2014. С.87-89. Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности ".– 3-е изд., стер .– М. : Академия, 2008 . С.111-114. | | |
| 2. | Микрофлора почвы. Роль микроорганизмов в почвообразовании и формировании плодородия. | «Сидоренко О. Д. Микробиология: Москва: ИНФРА-М", 2017. - 286 с.» С.157-165. Жарикова, Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности ".– 3-е изд., стер .– М. : Академия, 2008 . С.173-176. | 3 | 4,5 |
| 3. | Микробно-растительные взаимоотношения. | «Сидоренко О. Д. Микробиология: Москва: ИНФРА-М", 2017. - 286 с.» С.165-171.. | 2 | 4 |
| 4. | Микрофлора воды. | Жарикова, Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности ".– 3-е изд., стер .– М. : Академия, 2008 . С.176-178. | - | 4 |
| 5. | Микрофлора воздуха | Жарикова, Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности ".– 3-е изд., стер .– М. : Академия, 2008 . С.180-182. | - | 4 |
| Итого по разделу 3 | | | 7 | 16,5 |
| Раздел 4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в природе. | | | | |
| 1. | Биологический цикл азота. Бактериальные земледобрильные препараты. | Сидоренко О. Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 - 286 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]. С.118-138. | 3 | 6 |
| 2. | Роль микробов в превращении соединений, фосфора, серы, железа. | Сидоренко О. Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 - 286 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум]. С.138-144. | 3 | 5 |
| 3. | Биоконверсия отходов сельского хозяйства. | Сидоренко О. Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов - Москва: ООО | 3 | 3 |

| № п/п | Тема самостоятельной работы | Учебно-методическое обеспечение | Объем, ч | |
|---------------------------|-----------------------------|--|----------------------|------------------------|
| | | | Форма обучения | |
| | | | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| | | "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 - 286 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] С.213-228. | | |
| Итого по разделу 4 | | | 9 | 14 |
| Всего | | | 24,5 | 54,5 |

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|----------|---|
| 1. | Оформление рабочих тетрадей и отчетов по лабораторным работам |
| 2. | Выполнение домашнего задания |

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

| № п/п | Форма занятия | Тема занятия | Интерактивный метод | Объем, ч |
|----------|----------------------------------|--|----------------------------|----------|
| 1. | Лабораторно-практическое занятие | Микробиологическая лаборатория, ее оборудование. Устройство микроскопа и работа с ним. Приготовление микропрепаратов. Простые способы окраски. | Анализ конкретных ситуаций | 2 |
| 2. | Лабораторно-практическое занятие | Питание микроорганизмов. Приготовление питательных сред и методы стерилизации. | Обсуждение | 2 |
| 3. | Лабораторно-практическое занятие | Культивирование микроорганизмов. Техника посева и выделения чистых культур бактерий. | Анализ конкретных ситуаций | 2 |
| | Лекция | Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы. | Обсуждение | 2 |

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в фонде оценочных средств по данной дисциплине (в виде отдельного документа).

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|--|---------------------------|
| 1. | Сидоренко О. Д. Микробиология: Учебник для агротехнологов - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 - 286 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] | |
| 2. | Соколенко Г. Г. Микробиология пищевых производств: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 35.03.07 "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Г. Г. Соколенко, А. Л. Лукин; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 411 с. [ЦИТ 9968] [ПТ] | 67 |
| 3. | Жарикова, Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Товароведение и экспертиза товаров" / Г. Г. Жарикова .– 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2008 .– 300 с. : ил. – (Высшее профессиональное образование. Товароведение) с. 297. | 64 |

6.1.2. Дополнительная литература

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|--|---------------------------|
| 1. | Микробиология [электронный ресурс]: учеб. пособие / Р.Г. Госманов [и др.] - Москва: Лань, 2013 - 494 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] | |
| 2. | Нетрусов А. И. Общая микробиология: учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлениям 110100 "Агрохимия и агропочвоведение" и 110200 "Агрономия" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова - М.: Академия, 2007 - 283 с. | 1 |

6.1.3. Методические издания.

| № п/п | Перечень и реквизиты литературы (автор, название, год и место издания) | Кол-во экз. в библиотеке. |
|-------|--|---------------------------|
| 1. | Лукин А.Л. Практическое руководство для выполнения лабораторных работ по курсу "Микробиология" для студентов-бакалавров, обучающихся по направлениям 35.03.07 (110900.62) "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" и 19.03.02 (260100.62) "Продукты питания из растительного сырья": [учебное пособие] / [А.Л. Лукин, О.Б. Мараева]; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 117 с. [ЦИТ 9309] | 104 |

| | | |
|--|------|--|
| | [ПТ] | |
|--|------|--|

6.1.4. Периодические издания.

| № п/п | Перечень периодических изданий |
|-------|--|
| 1. | Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998- |
| 2. | 04Б. Вирусология. Микробиология. 04, Биология : сводный том: реферативный журнал: раздел сводного тома / Всесоюзный институт научной и технической информации (ВИНИТИ) - Москва: Всесоюзный институт научной и технической информации, 1993-2006 |
| 3. | Микробиология: журнал общей сельскохозяйственной и промышленной микробиологии / Российская академия наук - Москва: Наука, 1936- |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

| Наименование ресурса | Сведения о правообладателе | Адрес в сети Интернет |
|--|---|---|
| ЭБС «Znanium.com» | ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» | http://znanium.com |
| ЭБС издательства «Лань» | ООО «Издательство Лань» | http://e.lanbook.com |
| ЭБС издательства «Проспект науки» | ООО «Проспект науки» | www.prospektnauki.ru |
| ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» | ООО «ТРАНСЛОГ» | http://rucont.ru/ |
| Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа) | Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» | http://www.cnshb.ru/terminal/ |
| Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU | ООО «РУНЭБ» | www.elibrary.ru |
| Электронный архив журналов зарубежных издательств | НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» | http://archive.neicon.ru/ |
| Национальная электронная библиотека | Российская государственная библиотека | https://нэб.рф/ |

Зарубежные агроресурсы

1. AGRICOLA: — Национальная сельскохозяйственная библиотека США (National Agricultural Library) создает самую значительную в мире аграрную библиотеку AGRICOLA. В этой БД свыше 4 млн. записей с рефератами, отражающими мировой информационный поток. — <http://agricola.nal.usda.gov/>

2. AGRIS: International Information System for the Agricultural Sciences and Technology: Международная информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям. – <http://agris.fao.org/>

3. Agriculture and Farming : agricultural research, farm news, pest management policies, and more : Официальные информационные сервисы Правительства США по сельскому хозяйству. – <http://www.usa.gov/Citizen/Topics/Environment-Agriculture/Agriculture.shtml>

4. CAB Abstracts создает сельскохозяйственное бюро британского Содружества (Agricultural Bureau of the British Commonwealth — CAB International). CAB International проводит экспертизу научной значимости журналов, издаваемых в разных странах, приобретает 11 тыс. журналов, признанных лучшими, и реферировать статьи из них. В БД около 5 млн. записей с 1973 г. на английском языке. — <http://www.cabdirect.org/>

5. Food Science and Technology Abstracts (FSTA): Международный информационный центр по проблемам продовольствия (International Food Information System) . В БД отражены и реферированы около 1 млн. публикаций, имеющих отношение к производству и безопасности продуктов питания. — <http://www.fstadirect.com/>

6. PubMed Central (PMC) : Электронный архив полнотекстовых журналов по биологии и медицине. – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/>

7. ScienceResearch.com: Поисковый портал. — <http://www.scienceresearch.com/scienceresearch/about.html>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролируемые программы

| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование программного продукта | Функция программного обеспечения | | |
|-------|------------------------------|---|----------------------------------|--------------|-----------|
| | | | контроль | моделирующая | обучающая |
| 1. | Лабораторные занятия, лекции | Операционные системы MS Windows / Linux Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer Антивирусная программа DrWeb ES Программа-архиватор 7-Zip Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic Платформа онлайн-обучения eLearning server | | | + |
| 2. | Самостоятельная работа | Операционные системы MS Windows / Linux Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer Антивирусная программа DrWeb | | + | + |

| | | | | | |
|----|------------------------|--|---|--|--|
| | | ES Программа-архиватор 7-Zip Мультимедиа проигрыватель Me- diaPlayer Classic Платформа онлайн-обучения eLearning server | | | |
| 3. | Промежуточный контроль | АСТ-Тест | + | | |

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

| № п/п | Вид пособия | Наименование пособия |
|-------|-------------|----------------------------|
| 1. | Видеофильм | Плесневые грибы |
| 2. | Видеофильм | Получение лимонной кислоты |

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

| № п/п | Темы лекций, по которым подготовлены презентации |
|---|---|
| Раздел 1. Введение. Морфология микроорганизмов | |
| 1. | Введение. Морфология и структура микроорганизмов. |
| Раздел 2. Физиология, биохимия и генетика микроорганизмов | |
| 2. | Физиология микроорганизмов |
| 3. | Метаболизм бактерий |
| 4. | Генетика микроорганизмов |
| Раздел 3. Экология микроорганизмов | |
| 5. | Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы |

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий | Перечень основного оборудования, приборов и материалов |
|-------|---|---|
| 1 | Лекционные аудитории №.168, №.216 | Аудитории оснащены: - видеопроекционным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; |

| | | |
|---|---|--|
| | | - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин. |
| 2 | Аудитории для проведения лабораторных занятий (№.322) | Микроскопы, термостаты, сушижаровые шкафы, ФЭК, автоклав, колбы, чашки Петри, пробирки, горелки, набор питательных сред, набор растворов красителей для окраски мазков. |
| 3 | Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№№ 322, 120, 122, 122а,142) | Компьютеры в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer. Используются учебные пособия, стенды, программы. |
| 4 | Аудитории для групповых и индивидуальных консультаций (№ №168, 216, 317) | Аудитории главного корпуса (компьютер, принтер, сканер) |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№.119), читальный зал (№232а), читальный зал научной библиотеки) | Читальный зал научной библиотеки ВГАУ, содержащий компьютеры с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу. |
| 6 | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (№ 44-а), отдел оперативного обеспечения учебного процесса (115а) | 44-а – аудитории для профилактического обслуживания и ремонта оборудования - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники |

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

| Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование | Кафедра, с которой проводилось согласование | Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования |
|--|--|--|
| «Технология переработки продукции растениеводства» | Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | нет согласовано |
| «Основы биотехнологии переработки продукции растениеводства» | Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | нет согласовано |
| «Прикладная биотехнология пищевых производств» | Технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции | нет согласовано |

