

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
Технология производства и переработки продукции животноводства
Экспертиза качества и безопасность сельскохозяйственной продукции
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.

A handwritten signature in black ink, which appears to be 'G.G. Sokolenco', written over a horizontal line.

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			
курсовой 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 геномной 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.

Тип рекомендации	Библиографическое описание издания	Количество экз. в библиотеке ВГАУ
5	6	7
1.1. Основная литература	Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Товароведение и экспертиза товаров" / Г. Г. Жарикова - М.: Академия, 2008 - 300 с.	64
	Сидоренко О. Д. Микробиология [электронный ресурс]: Учебник для агротехнологов: Учебник / Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017 - 286 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: http://znanium.com/go.php?id=912637	ЭИ
	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; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 411 с. [ЦИТ 9968] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b94024.pdf	68
1.2. Дополнительная литература	Госманов Р. Г. Микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Госманов Р. Г., Галиуллин А. К., Волков А. Х., Ибрагимова А. И. - Санкт-Петербург: Лань, 2019 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: https://e.lanbook.com/book/112044	ЭИ
	Госманов Р. Г. Микробиология и иммунология [Электронный ресурс] / Госманов Р. Г., Ибрагимова А. И., Галиуллин А. К. - Санкт-Петербург: Лань, 2013 - 240 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12976	ЭИ
	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 - Во-	100

	ронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 117 с. [ЦИТ 9309] [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/books/b91052.pdf	
2.2. Методические издания	Соколенко Г. Г. Микробиология [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ для обучающихся факультета технологии и товароведения по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / [Г. Г. Соколенко]; Воронежский государственный аграрный университет - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2020 [ПТ] URL: http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m155274.pdf	ЭИ
2.3. Периодические издания	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	В подписке
	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ	В подписке
	Микробиология: журнал общей сельскохозяйственной и промышленной микробиологии / Российская академия наук - Москва: Наука	В подписке

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

Перечень документов, подтверждающих наличие/право использования цифровых (электронных) библиотек, ЭБС (за период, соответствующий сроку получения образования по ОП)			
Учебный год	№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия
2017-2018	1	Контракт № 633/ДУ от 04.07.2017 (ЭБС «ЛАНЬ»)	08.08.2017 – 08.08.2018
	2	Контракт № 1305/ДУ от 29.12.2016 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2017 – 31.12.2017
	3	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	4	Контракт № 587/ДУ от 20.06.2017 («Национальный цифровой ресурс «Рукопт»)	20.06.2017 – 20.06.2018
	5	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	6	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2018-2019	1	Контракт № 784/ДУ от 24.09.2018 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2018 – 24.09.2019
	2	Контракт № 240/ДУ от 19.02.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	09.01.2018 – 31.12.2018
	3	Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2019 – 31.12.2019
	4	Контракт 626/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС ЮРАЙТ)	25.07.2018 – 30.07.2019
	5	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 4-ИУ от 04.07.2018	04.07.2018 – 31.07.2019
	6	Лицензионный контракт № 4319/18 627/ДУ от 25.07.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.07.2018 – 25.01.2019
	7	Лицензионный контракт № 1172/ДУ от 24.12.2018 (ЭБС IPRbooks)	25.01.2019 – 31.07.2019
	8	Контракт № 1281/ДУ от 12.12.2017 (ЭБС E-library)	12.12.2017 – 11.12.2018
	9	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	10	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017, Национальная электронная библиотека (НЭБ)	28.03.2017 -28.03.2022
	11	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

2019-2020	1	1. Контракт № 488/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС «ЛАНЬ»)	24.09.2019 – 24.09.2020
	2	2. Контракт № 4204 ЭБС/959/ДУ от 24.12.2019 (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020-31.12.2020
	3	3. Контракт № 1184/ДУ от 28.12.2018 (ЭБС «ZNANIUM.COM») 5.	01.01.2019 – 31.12.2019
	4	Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 7-ИУ от 11.06.2019	01.08.2019 – 30.07.2020
	5	Контракт № 487/ДУ от 16.07.2019 (ЭБС IPRbooks)	01.08.2019 - 31.07.2020
	6	Контракт № 919/ДУ от 22.10.2018 (ЭБС E-library)	22.10.2018 – 21.10.2019
	7	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	8	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	9	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно
2020-2021	1	Контракт № 503-ДУ от 14.09.2020. (ЭБС «ЛАНЬ»)	14.09.2020 – 13.09.2021
	2	Контракт № 4204эбс-959-ДУ от 24.12.2019. (ЭБС «ZNANIUM.COM»)	01.01.2020 – 31.12.2020
	3	Контракт № 392 от 03.07.2020. (ЭБС ЮРАЙТ – (ВО))	01.08.2020 – 31.07.2021
	4	Контракт № 426-ДУ от 27.07.2020. ЭБС (ЭБС IPRbooks)	01.08.2020 – 31.07.2021
	5	Контракт № 878/ДУ от 28.11.2019 (ЭБС E-library)	28.11.2019-27.11.2020
	6	Договор №101/НЭБ/2097 от 28.03.2017 (Национальная электронная библиотека (НЭБ))	28.03.2017 -28.03.2022
	7	Акт ввода в эксплуатацию Электронной библиотеки ВГАУ № 33 от 19.01.2016	Бессрочно

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 контролирующие программы

Сведения о программном обеспечении общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://техэксперт.сайт/sistema-kodeks

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

<p>Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом(в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия, презентационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p>
<p>Лаборатория, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия, комплекты нормативно-правовой и нормативной документации, лабораторное оборудование: центрифуга; облучатель; баня водяная; анализатор качества молока; люминескоп; фотоколориметр; микроскоп; электроплита; водонагреватель накопительный</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 171</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, учебно-наглядные пособия</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.171а</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.117, 118</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Google Chrome / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а. 113, 115, 116, 119, 120, 122, 123а, 126, 219, 220, 224, 241, 273 (с 16.00 до 20.00), читальный зал (ауд. 232 а)</p>

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
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

