

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович
Должность: ВРИО ректора
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30
Уникальный программный ключ:
0951da30105058541c602bee0584732857ac618c

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курская государственная сельскохозяйственная академия
имени И.И. Иванова»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной и воспитательной работе



А.В. Малахов

31 августа 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.1.12 «Микробиология»

(ОФО, ЗФО)

Направление подготовки

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Профиль «Технология производства, хранения и переработки продукции
растениеводства»

Курск 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.07.2017 № 669.

Разработчик:

доцент _____ Трутаева Нина Николаевна _____
(занимаемая должность) (ФИО) (подпись)

Рабочую программу дисциплины одобрила кафедра почвоведения и общего земледелия имени профессора В.Д. Мухи

Протокол заседания кафедры № 1 от «31» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой:

кандидат с.-х. наук, доцент _____ Трутаева Нина Николаевна _____
(ученая степень, звание) (ФИО) (подпись)

• **Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины - формирование знаний по общей и специальной микробиологии и умений использования полученных знаний для решения практических задач сельского хозяйства в соответствии с компетенциями.

Задачи:

- дать обучающимся глубокие и всесторонние знания о микроорганизмах, их роли в природе и жизни человека;
- изучить систематику, морфологию, генетику и размножение бактерий, метаболизм микроорганизмов, участие микроорганизмов в превращениях различных соединений;
- освоить способы использования микробов в биотехнологии;
- подготовить обучающихся к правильной организации технологий производства продукции растениеводства.

2. Место дисциплины в структуре программы

Дисциплина Б1.О.1.12 «Микробиология» входит в блок Б1 «Обязательная часть» учебного плана.

Перед дисциплиной «Микробиология» изучаются следующие дисциплины:

- Ботаника
- Физиология и биохимия растений
- Биохимия сельскохозяйственной продукции

После прохождения дисциплины «Микробиология» изучаются следующие дисциплины:

- Технология хранения и переработки продукции растениеводства
- Безопасность с.-х. сырья и продовольствия
- Сельскохозяйственная экология
- Консервирование и виноделие
- Ознакомительная практика по производству продукции растениеводства
- Технология и техника сушки зерна
- Технология хранения и переработки сахарной свеклы

3. Требования к планируемым результатам освоения дисциплины:

3.1 Обучающийся должен

знать:

- предмет микробиологии, его место в системе естественных наук;
- морфологические, культуральные, физиолого-биохимические признаки микроорганизмов, их строение и размножение;
- роль микроорганизмов в превращении азота, углерода, серы, фосфора, железа и т. д.;
- о новых достижениях в области биотехнологии и биоконверсии, селекции и генной инженерии микроорганизмов и об использовании этих разработок для производства витаминов, стимуляторов роста, биодобавок и т. д.

Уметь:

- пользоваться световым микроскопом;
- готовить микробиологические препараты;
- определять численность микроорганизмов в разных средах;
- выделять чистые культуры микроорганизмов описывать их культуральные признаки;
- определять качество корма (кормовых добавок), получаемого с участием микроорганизмов;

- оценивать качество микробиологических препаратов, используемых для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур, активизации почвенных процессов, стимуляции роста и развития растений и т.д.

- оценивать роль эпифитных и ризосферных микроорганизмов в стимулировании роста и развития травянистых растений, древесно-кустарниковых культур;

- работать с научной литературой и другими источниками информации в заданном предметном поле.

Владеть:

- методами изучения микробиологии.

3.2 В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить:

ОПК - Индикаторы общепрофессиональной компетенции

Код	Наименование компетенции
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ОПК-1.2	Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции
ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области производства, переработки хранения сельскохозяйственной продукции

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения Очная

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Контактная работа (всего)	54.1	54.1
В том числе:		
Лекционные занятия	18	18
Лабораторные занятия	36	36
Иная контактная работа	0.1	0.1
Самостоятельная работа	89.9	89.9
ИТОГО:	144	144
з.е.	4	4

Форма обучения Заочная

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Контактная работа (всего)	8.1	8.1
В том числе:		
Лекционные занятия	4	4
Лабораторные занятия	4	4
Иная контактная работа	0.1	0.1
Самостоятельная работа	131.9	131.9
Часы на контроль	4	4
ИТОГО:	144	144
з.е.	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы/темы дисциплины и виды занятий

Форма обучения Очная		Лекции	Лабор. занятия	Прак. занятия	СРС	ИКР	Контроль
№ п/п	Наименование разделов/тем дисциплины						
1	Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве	2			4		
2	Тема 2. Изучение правил работы в микробиологической лаборатории. Освоение методов микроскопического исследования микроорганизмов		2		4		
3	Тема 3. Морфология микроорганизмов	2	6		4		
4	Тема 4. Цитохимические методы исследования микроорганизмов (сложные и специальные методы окраски препаратов)		2		4		
5	Тема 5. Основы систематики микроорганизмов	2			4		
6	Тема 6. Генетика микроорганизмов				4		
7	Тема 7. Микроорганизмы и окружающая среда. Взаимоотношения микроорганизмов	2			4		
8	Тема 8. Питание и ферменты микроорганизмов. Метаболизм. Рост и размножение микроорганизмов-		8		4		
9	Тема 9. Превращение микроорганизмами С-содержащих соединений		6		4		
10	Тема 10. Превращение микроорганизмами азотистых соединений	2	4		4		
11	Тема 11. Азотфиксация и ее роль в плодородии почвы		2		4		
12	Тема 12. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа				6		
13	Тема 13. Почвообразовательный процесс и роль микроорганизмов в образовании почвы				6		
14	Тема 14. Микробные ценозы почв различных типов. Экологические особенности развития микробных сообществ почв	2	2		4		
15	Тема 15. Влияние				6		

	антропогенных факторов на микробное сообщество почвы				
16	Тема 16. Взаимоотношение микроорганизмов и растений	2		6	
17	Тема 17. Использование микроорганизмов и их метаболитов при возделывании с.-х. культур			6	
18	Тема 18. Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	2	2	6	
19	Тема 19. Микрофлора плодов и овощей. Хранение и переработка плодов и овощей. Микробиологические основы виноделия	2	2	5,9	
	ИТОГО:	18	36	89,9	0.1

Форма обучения Заочная							
№ п/п	Наименование разделов/тем дисциплины	Лекции	Лабор. занятия	Прак. занятия	СРС	ИКР	Контроль
1	Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве	2			6		
2	Тема 2. Изучение правил работы в микробиологической лаборатории. Освоение методов микроскопического исследования микроорганизмов		2		6		
3	Тема 3. Морфология микроорганизмов				6		
4	Тема 4. Цитохимические методы исследования микроорганизмов (сложные и специальные методы окраски препаратов)				6		
5	Тема 5. Основы систематики микроорганизмов				6		
6	Тема 6. Генетика микроорганизмов				6		
7	Тема 7. Микроорганизмы и окружающая среда. Взаимоотношения микроорганизмов				6		
8	Тема 8. Питание и ферменты микроорганизмов. Метаболизм. Рост и размножение микроорганизмов-		2		10		
9	Тема 9. Превращение микроорганизмами C-содержащих соединений				6		
10	Тема 10. Превращение микроорганизмами азотистых				6		

	соединений				
11	Тема 11. Азотфиксация и ее роль в плодородии почвы		6		
12	Тема 12. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа		8		
13	Тема 13. Почвообразовательный процесс и роль микроорганизмов в образовании почвы		8		
14	Тема 14. Микробные ценозы почв различных типов. Экологические особенности развития микробных сообществ почв		8		
15	Тема 15. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы		8		
16	Тема 16. Взаимоотношение микроорганизмов и растений		8		
17	Тема 17. Использование микроорганизмов и их метаболитов при возделывании с.-х. культур		8		
18	Тема 18. Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	2	6		
19	Тема 19. Микрофлора плодов и овощей. Хранение и переработка плодов и овощей. Микробиологические основы виноделия		7,9		
	ИТОГО:	4	131.9	0.1	4

5.2. Содержание разделов/тем дисциплины

№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела/темы
1	Тема 1. Микробиология и ее роль в народном хозяйстве	Микробиология как наука, её предмет и структура (общая и сельскохозяйственная микробиология). Цели и задачи дисциплины. Предмет, объекты и методы микробиологии. Место микробиологии в профессиональной подготовки будущих специалистов сельского хозяйства. История развития микробиологии как науки (описательный, физиологический, биохимический, генетический периоды). Становление микробиологии в России. Работы А. ван Левенгука, Д. С. Самойловича, М. М. Тереховского и других ученых. Роль микробиологии в промышленном и

		сельскохозяйственном производстве.
2	Тема 2. Изучение правил работы в микробиологической лаборатории. Освоение методов микроскопического исследования микроорганизмов	<p>Назначение, оборудование, правила работы и техника безопасности в микробиологической лаборатории. Устройство микроскопа (механическая и оптическая части микроскопа). Основные технические характеристики микроскопа (увеличительная и разрешающая способность микроскопа).</p> <p>Работа с микроскопом (общие правила работы с микроскопом, работа с иммерсионной системой микроскопа, установка освещения, измерение объектов).</p> <p>Методы приготовления препаратов микроорганизмов (техника взятия культуры для приготовления препаратов; техника приготовления фиксированного препарата; техника приготовления «раздавленной капли»; техника приготовления «висячей капли»).</p>
3	Тема 3. Морфология микроорганизмов	<p>Эукариотные и прокариотные организмы (бактерии, грибы, актиномицеты). Морфологические признаки микроорганизмов. Ультраструктура бактериальной клетки. Движение микроорганизмов. Споры и спорообразование.</p> <p>Морфология бактерий (форма, размеры, взаимное расположение клеток).</p> <p>Морфологические признаки актиномицетов (характеристика колоний, форма, величина клеток, строение мицелия. Морфологические признаки нокардий, микобактерий. Основы систематики актиномицетов.</p> <p>Морфологические признаки грибов р. <i>Mucor</i> (строение мицелия (не членистого; строение органов бесполого размножения: спорангиеносца, спорангия, спорангиеспор). Морфологические признаки грибов р. <i>Aspergillus</i> (строение мицелия (членистого); строение органов бесполого размножения: конидиеносцев, стеригм и конидий). Морфологические признаки грибов р. <i>Penicillium</i> (строение мицелия (членистого); строение органов бесполого размножения: конидиеносцев, стеригм и конидий).</p> <p>Основные формы дрожжей и способы их размножения, выявление в дрожжевых клетках включения гликогена.</p>
4	Тема 4. Цитохимические методы исследования микроорганизмов (сложные и специальные методы окраски препаратов)	<p>Сущность метода окраски по Граму. Применение способа окраски по Граму. Техника окраски по Граму.</p> <p>Окраска спор у бактерий (принцип методов, техника окраски).</p> <p>Окраска капсул бактерий (принцип метода, техника окраски).</p>
5	Тема 5. Основы систематики микроорганизмов	Общие сведения по систематике микробов и положение их среди живого царства. Классификация и номенклатура микроорганизмов.

		<p>Основы систематики прокариот. Царство Procaryotae: отдел 1-Gracilicutes; отдел 2- Firmicutes; отдел 3- Tenericutes; отдел 4- Mendosicutes. Характеристика классов.</p> <p>Основы систематики грибов, общая морфологическая характеристика. Царство Mucota: отдел 1- Мухомycota; отдел 2 – Eumycota. Характеристика классов.</p> <p>Микробы внеклеточной организации. Особенности вирусов, их химический состав, строение, размеры. Фаги, их особенности, морфологические признаки, строение, механизм проникновения в бактерии.</p>
6	<p>Тема 6. Генетика микроорганизмов</p>	<p>Общие сведения по систематике микробов и положение их среди живого царства. Классификация и номенклатура микроорганизмов.</p> <p>Основы систематики прокариот. Царство Procaryotae: отдел 1-Gracilicutes; отдел 2- Firmicutes; отдел 3- Tenericutes; отдел 4- Mendosicutes. Характеристика классов.</p> <p>Основы систематики грибов, общая морфологическая характеристика. Царство Mucota: отдел 1- Мухомycota; отдел 2 – Eumycota. Характеристика классов.</p> <p>Микробы внеклеточной организации. Особенности вирусов, их химический состав, строение, размеры. Фаги, их особенности, морфологические признаки, строение, механизм проникновения в бактерии.</p>
7	<p>Тема 7. Микроорганизмы и окружающая среда. Взаимоотношения микроорганизмов</p>	<p>Влияние физических факторов на развитие микроорганизмов (температура, влажность, высушивание, действие видимого света).</p> <p>Влияние химических факторов на микроорганизмы (кислотность, наличие кислорода, антисептики, тяжелые металлы, антибиотики).</p> <p>Влияние биологических факторов на микроорганизмы (симбиоз, метабиоз, комменсализм, синергизм, антагонизм, паразитизм).</p>
8	<p>Тема 8. Питание и ферменты микроорганизмов. Метаболизм. Рост и размножение микроорганизмов</p>	<p>Химический состав микроорганизмов и их пищевые потребности. Источники углерода, азота, серы т.д., их значение для питания микроорганизмов.</p> <p>Метаболизм (обмен веществ) микроорганизмов. Катаболизм и анаболизм (биосинтез).</p> <p>Ферменты микроорганизмов, классификация.</p> <p>Типы и способы питания. Транспорт питательных веществ.</p> <p>Общая характеристика и классификация питательных сред, применяемых в микробиологической практике. Аппаратура и оборудование микробиологической лаборатории, используемые для приготовления питательных сред. Техника приготовления наиболее часто употребляемых питательных сред (МБ, МПБ, МПА). Посев микроорганизмов на питательные среды.</p>

		<p>Основные понятия метаболизма микроорганизмов. Брожение, дыхание, биосинтез отдельных веществ микробной клетки. Рост и размножение микроорганизмов.</p>
9	<p>Тема 9. Превращение микроорганизмами C-содержащих соединений</p>	<p>Роль микроорганизмов в превращении углерода. Спиртовое брожение, сущность и химизм. Практическое значение спиртового брожения. Морфологическая и биологическая характеристика возбудителей. Определение спирта в бродящей жидкости. Молочнокислое брожение. Сущность и химизм молочнокислого брожения. Морфологическая и биологическая характеристика возбудителей. Практическое значение молочнокислого брожения. Пропионовокислое брожение, сущность и химизм. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение брожения. Маслянокислое брожение. Сущность и химизм маслянокислого брожения. Практическое значение маслянокислого брожения. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Качественная реакция на масляную кислоту. Ацетонобутиловое брожение. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение брожения. Смешанное брожение, его сущность. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение брожения. Окисление целлюлозы и других органических веществ. Сущность и химизм окисления клетчатки. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение процесса. Разложение микробами целлюлозы, сущность и химизм процесса. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение разложения клетчатки. Разложение микроорганизмами гемицеллюлозы, лигнина и пектиновых веществ. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Практическое значение процессов. Неполное окисление микроорганизмами углеводов. Синтез микроорганизмами органических веществ.</p>
10	<p>Тема 10. Превращение микроорганизмами азотистых соединений</p>	<p>Круговорот азота. Цикл превращения азота в почве. Аммонификация белков и аминокислот. Сущность и химизм процесса аммонификации. Морфологические признаки и биологические свойства аммонифицирующей микрофлоры. Практическое значение аммонификации белковых веществ. Нитрификация и денитрификация. Сущность и</p>

		<p>химизм процессов нитрификации и денитрификации. Морфологические признаки и биологические свойства нитрифицирующей и денитрифицирующей микрофлоры. Практическое значение нитрификации и денитрификации.</p> <p>Иммобилизация азота, условия возникновения. Значение процесса.</p> <p>Денитрификация, сущность, химизм и условия процесса. Морфологические признаки и биологические свойства возбудителей. Значение процесса.</p>
11	<p>Тема 11. Азотфиксация и ее роль в плодородии почвы</p>	<p>Азотфиксация, значение биологически связанного азота.</p> <p>Азотфиксация свободноживущими микроорганизмами. Цикл превращения азота в почве. Сущность и химизм биологической фиксации атмосферного азота. Морфологические признаки и биологические свойства свободноживущих азотфиксирующих микроорганизмов. Практическое значение азотфиксации в природе и сельском хозяйстве.</p> <p>Ассоциативная азотфиксация. Возбудители, их морфологические признаки, биологические свойства, рост и развитие. Значение процесса.</p> <p>Симбиотическая азотфиксация. Морфологические признаки и биологические свойства симбиотической азотфиксирующей микрофлоры. Видовая специфичность. Взаимодействие бактерий с растением-хозяином. Бактероиды. Условия формирования азотфиксирующей ассоциации. Бактерии – симбионты небобовых растений. Практическое значение азотфиксации в природе и сельском хозяйстве.</p>
12	<p>Тема 12. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа</p>	<p>Превращения серы, биологический цикл соединений серы. Окисление неорганических соединений серы. Микрофлора процесса, её морфологические признаки и биологические свойства. Химизм и значение процесса.</p> <p>Восстановление неорганических соединений серы. Микрофлора процесса, её морфологические признаки и биологические свойства. Химизм и значение процесса.</p> <p>Превращение органических и неорганических соединений фосфора. Микрофлора процесса, её морфологические признаки и биологические свойства. Химизм и значение процесса.</p> <p>Превращение соединений железа. Минерализация органических соединений, содержащих железо. Возбудители, значение процесса.</p> <p>Окисление восстановленных соединений железа и восстановление окисленных соединений железа. Микрофлора, её морфологические признаки и</p>

		биологические свойства. Значение процессов.
13	Тема 13. Понятия принципы и концепции почвенной микробиологии и экологии. Почвообразовательный процесс и роль микроорганизмов в образовании почвы	Почвообразовательная деятельность микроорганизмов. Развитие взглядов учёных. Роль микроорганизмов в образовании почвы и гумуса. Роль почвенных микроорганизмов в плодородии почвы.
14	Тема 14. Микробные ценозы почв различных типов. Экологические особенности развития микробных сообществ почв	Методы определения численности, состава и активности почвенных микроорганизмов. Структура микробных сообществ почв различных типов (зимогенная и автохтонная микрофлора, олиготрофные, хемолитоавтотрофные и фотолитоавтотрофные микроорганизмы). Характеристика основных групп почвенного населения. Влияние абиотических факторов на активность микроорганизмов и формирование их сообществ (температура почвы, влажность, воздушный режим, окислительно-восстановительный потенциал, кислотность, гранулометрический состав почвы). Влияние биотических (взаимоотношения организмов) и антропогенных факторов на развитие микробного ценоза почвы. Влияние обработки почвы на жизнедеятельность почвенных микроорганизмов. Мелиоративные мероприятия и их влияние на микронаселение почв. Влияние севооборотов на микробные сообщества.
15	Тема 15. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы	Влияние обработки почвы, мелиорации, минеральных и органических удобрений на микроорганизмы почвы и её плодородие. Влияние химических средств защиты (пестицидов) на почвенные микроорганизмы и обеззараживание почвы.
16	Тема 16. Взаимоотношение микроорганизмов и растений	Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растение. Симбиоз микроорганизмов с растениями. Эпифитные микроорганизмы и хранение урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов.
17	Тема 17. Использование микроорганизмов и их метаболитов при возделывании с.-х. культур	Микробные земледобрительные препараты и их эффективность. Микоризация растений. Применение микробов –антагонистов и антибиотиков для защиты растений. Использование микробных препаратов для борьбы с насекомыми -вредителями сельскохозяйственных культур. Стимуляция роста растений биологически активными веществами.
18	Тема 18. Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоконверсия)	Применение методов биоконверсии в сельском хозяйстве. Нетрадиционные пути биоконверсии пастельных углеводов в этанол. Крахмалосодержащее сырьё и возможности его биоконверсии. Биоконверсия целлюлозо-лигниновых материалов.

		Получение биогаза из отходов ферм и его применение. Силосование кормов как метод анаэробной биоконверсии. Способы силосования, микрофлора силоса. Фазы созревания силоса. Динамика процесса силосования и его регулирование. Другие способы микробиологического консервирования кормов.
19	Тема 19. Микрофлора плодов и овощей. Хранение и переработка плодов и овощей. Микробиологические основы виноделия	Микрофлора плодов и овощей. Эпифитные микроорганизмы. Микроорганизмы, вызывающие порчу плодов и овощей. Гниль плодов и овощей. Возбудители болезней. Основы виноделия.

6. Методические рекомендации для проведения текущего контроля успеваемости/промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль успеваемости в рамках дисциплины проводится с целью определения степени освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы.

Текущий контроль успеваемости обучающийся проводится по каждой теме учебной дисциплины и включает контроль знаний на аудиторных и внеаудиторных занятиях в ходе выполнения самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме сдачи зачета с оценкой.

Зачет сдается согласно расписанию и служит формой проверки учебных достижений обучающихся по всей программе учебной дисциплины и преследуют цель оценить учебные достижения за период изучения дисциплины.

ФОМ для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации представлены в составе ОПОП.

7. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины, в том числе для самостоятельной работы обучающихся

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, владений и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных преподавателем учебников (см. список основной литературы в п.9 настоящей программы);

- своевременная подготовка к лабораторным занятиям и активное участие в них;

- систематическая самостоятельная работа.

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях, культурном значении. На лекциях вводится терминологический минимум, рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности, общественной и частной жизни, что способствует

повышению внутренней мотивации обучающихся к изучению дисциплины. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийных презентаций, что активизирует зрительную память обучающихся. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них. Допускается составление опорных конспектов, отражающих лишь ключевые позиции рассматриваемого теоретического материала. Наличие конспекта обязательно, объем конспекта определяется самим обучающимся.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной ее организации и повышения эффективности обучающимся рекомендуется пользоваться *планами лабораторных занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине*, разработанными автором настоящей программы (в форме методических указаний и практикумов).

Готовясь к занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владений и компетенций. Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог провести самоконтроль для установления владения/не владения знаниями, умениями, навыками и компетенциями.

Затем необходимо прочесть перечень выносимых на практическое занятие основных вопросов (в том числе вопросы для обсуждения), по указанной в плане учебной литературе изучить теоретический материал, освоить терминологический минимум.

Если в плане занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно. Выполнение таких заданий считается творческой работой и оценивается преподавателем отдельно от устного ответа.

Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине позволят обучающемуся правильно организовать режим своей учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

8. Перечень информационных технологий (комплект лицензионного и свободного ПО)

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее:	
Банки данных	Доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» Доступ к электронно-библиотечной системе «Book.ru»
Интернет, сеть, безопасность	Биллинговая система «TraffPro» Система контроля доступа IPtables Система мониторинга серверного и сетевого оборудования Zabbix Система антивирусной защиты KasperskyEndpointSecurity Программное средство защиты информации от НСД SecretNet6 (версия 6.5, авт. режим) Secret Net 7 АП «Континент» Крипто-pro 3.6 VipNet Client 3.x(KC2) VipNet Client 4.x(KC2) Dallas Lock 8.0-K Dr. Web «Desktop Security Suite» версия 6

СУБД, серверное ПО, операционные системы	Microsoft SQL Microsoft SQL Express MySQL PostgreSQL Microsoft Windows 2003 server Microsoft Windows 2008 server Microsoft Windows 2012 server Microsoft Windows Terminal Svr CAL 2003 Linux Centos 6 x Linux Fedora 12 Microsoft Windows XP Microsoft Windows XP Starter Microsoft Windows Vista Microsoft Windows 7 starter edition Windows 7 Pro SPI 64-bit Microsoft Windows 8
Графика и дизайн	GIMP CorelDraw Graphics Suite X3 Student & Teacher Edition
Дистанционное обучение	Система управления дистанционным обучением Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда)
Правовые, информационные и поисковые системы	Информационно-правовая система «Гарант»
Компьютерное тестирование	Модули для тестирования в системе управления электронными курсами Moodle
Мультимедийный курс	TeachPro
Офисные приложения, работа с документами	Microsoft Office 2003-2013 ABBYY FineReader 9.0 Abby Finereader 8

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

- Емцев В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В.Т. Емцев. – Москва : Дрофа, 2006. – 444 с.
- Микробиология : учеб. пособие / Р. Г. Госманов, А. К. Галиуллин, А. Х. Волков, А. И. Ибрагимова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 496 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112044>.– ISBN 978-5-8114-1180-1.– Текст : электронный.
- Микробиология: учеб. пособие / составитель О. М. Соболева. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2018. – 111 с.– URL: <https://e.lanbook.com/book/143026>.– Текст : электронный.

б) дополнительная литература

- Красникова Л.В. Микробиология : учеб. пособие для вузов / Л.В. Красникова. – Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2012. – 296 с.
- Коростелева Л.А. Основы экологии микроорганизмов : учеб. пособие / Л.А. Коростелева, А.Г Кощаев.- Санкт-Петербург : Лань, 2013.- 240 с.

- Плешакова В. И. Микробиология : учеб. пособие / В. И. Плешакова, Н. А. Лещёва, Т. И. Лоренгель. - Омск: Омский ГАУ, 2019. - 75 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/126624>. – ISBN 978-5-89764-826-9.- Текст : электронный.
- Теппер Е. З. Практикум по микробиологии / Е. З. Теппер. – Москва : Колос, 2004 – 175 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека : сайт. – URL: <http://www.cnshb.ru>. – Текст : электронный.
- 2 Интернет-тестирование : сайт. – URL: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.** – Текст : электронный.
- 3 Основы Микробиологии : сайт. - URL: <http://collegemicrob.narod.ru/microbiology/> – Текст : электронный.
4. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ) : сайт. – URL: <http://www.cnshb.ru/akdil/default.htm> – Текст : электронный.

г) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- 1 Российский аграрный портал : сайт. – URL: <https://agroportal-ziz.ru>. – Текст : электронный.
- 2 eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – URL: <http://elibrary.ru> – Текст : электронный.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	№ аудитории	Перечень оборудования и технических средств обучения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Кабинеты, оснащенные мультимедийным оборудованием.	№ Г-305	Г-305 Учебная аудитория Электрохолодильник – 1 Доска меловая – 1 Микроскоп МПС-1 – 1 Тринокулярный микроскоп «Биомед 6» - 1 Тринокулярный микроскоп «Биомед 1» - 1 ПК-компьютер – 1 Термостат – 1 Тонкий клиент – 3 Трибуна – 1 Дозатор – 1 Огнетушитель -1 Парта – 14 Стенд с наглядным иллюстративным материалом – 1 Стол – 3 Стул – 28 Термостат – 1 Центрифуга лабораторная – 1 Шкаф двустворчатый мед. – 2 Шкаф книжный – 2 Микроскоп – 19

<p>Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>№ Г-305, Г-319</p>	<p>Г-305 Учебная аудитория Электрохолодильник – 1 Доска меловая – 1 Микроскоп МПС-1 – 1 Тринокулярный микроскоп «Биомед 6» - 1 Тринокулярный микроскоп «Биомед 1» - 1 ПК-компьютер – 1 Термостат – 1 Тонкий клиент – 3 Трибуна – 1 Дозатор – 1 Огнетушитель -1 Парта – 14 Стенд с наглядным иллюстративным материалом – 1 Стол – 3 Стул – 28 Термостат – 1 Центрифуга лабораторная – 1 Шкаф двустворчатый мед. – 2 Шкаф книжный – 2 Микроскоп – 19 Г-319 Учебная аудитория Линейка металлич. 50 см – 5 Стулья ученические – 29 Стол ученический – 16</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы</p>	<p>№ Г-305, Г-319, Г-311, читальный зал научной библиотеки</p>	<p>Г-305 Учебная аудитория Электрохолодильник – 1 Доска меловая – 1 Микроскоп МПС-1 – 1 Тринокулярный микроскоп «Биомед 6» - 1 Тринокулярный микроскоп «Биомед 1» - 1 ПК-компьютер – 1 Термостат – 1 Тонкий клиент – 3 Трибуна – 1 Дозатор – 1 Огнетушитель -1 Парта – 14 Стенд с наглядным иллюстративным материалом – 1 Стол – 3 Стул – 28 Термостат – 1 Центрифуга лабораторная – 1 Шкаф двустворчатый мед. – 2 Шкаф книжный – 2 Микроскоп – 19 Г-319 Учебная аудитория Линейка металлич. 50 см – 5 Стулья ученические – 29 Стол ученический – 16</p>

		<p>Г-311 Компьютерный класс ПК Super Power/MB ASUS Acer – 6 Стол – 1 Шкаф выставочный – 6 Стол компьютерный – 11 Стул – 9 Доска – 1 Тумба – 1 Огнетушитель – 1</p> <p>Читальный зал научной библиотеки Стол – 12 Стул – 21 Компьютер Formoza E3500 1384 с выходом в Интернет – 12</p>
Библиотека		Каталожная система библиотеки – для обучения студентов умению пользоваться системой поиска литературы
Читальный зал библиотеки		Стол – 12 Стул – 21