

Калужский филиал

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. зам. директо
"30"

для подготовки бакалавров

ΦΓΟΣ ΒΟ

Направление: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность: «Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства»

Курс 2
Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Калуга, 2025

Разработчик:



«20» мая 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры ветеринарии и физиологии животных
протокол № 09 от «20» мая 2025 г.

Зав. кафедрой ветеринарии и физиологии животных



«20» мая 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии по направлению
Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент
№ 8 от «20» мая 2025 г.



Заведующий выпускающей кафедрой
Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент



«20» мая 2025 г.

Проверено:

Начальник УМЧ



доцент О.А. Окунева

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	7
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
4.3. ЛЕКЦИИ / ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	13
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
7.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
7.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
7.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	23
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО- ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	24
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ).....	24
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	24
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	25
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ	25
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.12 «Микробиология»
для подготовки бакалавров

Направление 35.03.07

Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль):

Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства

Цель освоения дисциплины: в соответствии с компетенциями основной целью дисциплины «Микробиология» является ознакомление студентов с основами микробиологии, с возможностями применения микроорганизмов и их метаболитов в профессиональной деятельности, кроме того, она является базовой для всех курсов, использующих учение о микроорганизмах и их роли в природных процессах.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Микробиология» включена в дисциплины обязательной части учебного плана по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции
Направленность (профиль): Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационных технологий, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции

ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности

Краткое содержание дисциплины: В соответствии с целями и задачами в структуре курса выделяются два тесно связанных друг с другом раздела (раскрывающиеся соответствующими темами):

- 1. Общая микробиология** (Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии; морфология микробов; физиология микробов; генетика микробов; влияние факторов внешней среды на микробы; экология микробов; превращение микробами соединений азота, углерода, антибиотики)
- 2. Специальная микробиология** (использование микробов в технологиях сельскохозяйственного производства; микробиология кормов; микробиология молока и молочных продуктов; микробиология мяса, яиц, кожевенно-мехового сырья, навоза,)

Общая трудоемкость дисциплины: 108/3(часы/зач. ед.)

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Микробиология» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для использования полученных знаний при решении практических проблем сельскохозяйственного производства.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Микробиология» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана базовой части. Дисциплина «Микробиология» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции; Направленность (профиль): Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства, Технология производства, хранения и переработки продукции животноводства. Предшествующим курсом, на котором непосредственно базируется дисциплина «Микробиология» является ботаника.

Дисциплина «Микробиология» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: сельскохозяйственная экология; безопасность жизнедеятельности; фитопатология, энтомология, защита растений; введение в технологию хранения и переработки продукции растениеводства; введение в технологию хранения и переработки продукции животноводства.

Рабочая программа дисциплины «Микробиология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационных технологий, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1	морфологию, физиологию, систематику, функционирование микробов и способы их активизации участие микробов в биологических круговоротах биогенных элементов;	работать с микроскопом, с иммерсионной системой микроскопа; приготовить фиксированный препарат микробов;	знаниями, направленными на создание условий, исключающих порчу продукции растениеводства и животноводства
2	ОПК-1.2	Использует знания основных законов математических и естественных наук, информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции	ОПК-1.2	основы взаимодействия микробов друг с другом, с организмом растения, животного; свойства фитопатогенных и патогенных микробов и грибов;	определить морфологические особенности микробов; уметь провести учет результатов посева образцов почвы, воды, воздуха; исследовать микрофлору кормов, продукции растениеводства и животноводства;	знаниями, направленными на создание условий, обеспечивающих высокую сохранность продукции растениеводства и животноводства
3	ОПК-1.3	Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3	микробиологические основы заготовки и хранения кормов; микробиологические основы переработки винограда	использовать теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении дисциплины «Микробиологии» для решения профессиональных задач в смежных областях науки.	методом микробиологического обследования и описания;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2 а

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Часов	По семестрам
		№ 2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50,4	50,4
<i>в том числе:</i>		
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (Пз)	16	16
Лабораторные работы (Лр)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	33	33
<i>в том числе:</i>		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)		
консультация	2	2
КРА	0,4	0,4
Вид промежуточного контроля:	24,6	экзамен

4.2 Содержание дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа СРС
		Л	Пз/Лр	
Раздел 1. «Общая микробиология»	41	10	12/6	13
Раздел 2 – «Специальная микробиология»	40	6	4/10	20
Консультация	2	-	-	-
КРА	0,4	-	-	-
Экзамен	24,6	-	-	-
Итого по дисциплине	108	16	32	33

4.3. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 «Общая микробиология»

Тема 1. «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»

Объекты и методы микробиологии, место микробиологии в системе биологических наук, роль микроорганизмов в природе и жизни человека, задачи и перспективы использования микроорганизмов в сельском хозяйстве, краткая история микробиологии.

Тема 2. «Морфология микроорганизмов»

Вирусы (морфология, принципы классификации), бактерио-, мико-, актинофаги.. Ультраструктура бактериальной клетки. Споры и спорообразование. Морфология основных форм прокариот, особенности актиномицетов. Эукариотические микроорганизмы: грибы. Основные классы грибов. Современные методы систематизации микробов.

Тема 3. «Физиология микроорганизмов»

Содержание органических и минеральных веществ в клетках, биосинтез, ферменты микробов, их локализация в клетке, конститутивные и индуцибельные ферменты, их применение в н/х. Механизмы и способы питания, пути поступления веществ в микробную клетку. Хемолиты - и хемоорганотрофы. Источники энергии. Сапрофиты, комменсалы, паразиты. Анаболизм и катаболизм. Энергетический обмен. Брожение как способ получения энергии в анаэробных условиях.

Тема 4. «Генетика микроорганизмов»

Наследственность микроорганизмов. Организация генетического аппарата, внехромосомные наследственности, генетический код. Формы изменчивости. Мутации, виды мутаций. Генетические рекомбинации. Генная инженерия, применение ее в народном хозяйстве.

Тема 5. «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»

Влияние внешней среды на жизнедеятельность микробов. Диапазон толерантности видов по отношению к абиотическим факторам. Закон толерантности. Лимитирующий фактор. Физиологические группы микроорганизмов по отношению к факторам внешней среды.

Действие физических факторов (температуры, влажности, света, осмотического давления, ультразвука, радиации, электричества, невесомости) на микробы. Устойчивость микробов к воздействию факторов среды. Химические факторы: щелочи, кислоты, соли тяжелых металлов, pH- среды. Биологические факторы. Методы стерилизации. Взаимоотношение между микробами: симбиоз, антагонизм, мутуализм, паразитизм, хищничество. Использование этих явлений в народном хозяйстве. Основы консервирования сырья и продуктов.

Тема 6. «Экология микроорганизмов» Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания. Экосистемы. Биотические, абиотические компоненты. Биоценоз, паразитоценоз. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами.

Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений углерода»

Возбудители спиртового брожения и их особенности. Химизм процесса. Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека. Молочнокислое брожение. Особенности молочнокислых бактерий. Гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение. Использование молочнокислого брожения в пищевой промышленности и кормопроизводстве. Силосование.

Виды брожений, вызываемых клостридиями. Маслянокислое брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности. Брожение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений. Брожение целлюлозы. Возбудители, химизм, значение.

Тема 8. «Превращение микроорганизмами соединений азота»

Участие микроорганизмов в различных этапах круговорота азота. Нитрификация и денитрификация. Регулирование процессов трансформации азота в почве и при хранении навоза.

Раздел 2. Специальная микробиология

Тема 9. «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства»

Взаимодействие микроорганизмов и растений. Эпифитная микрофлора. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая. Развитие на растениях токсигенных грибов.

Тема 10. Микробиология кормов

Биотехнологические методы приготовления и хранения растительных кормов. Микробиологические процессы при приготовлении обыкновенного, бурого сена. Термогенез, самовозгорание сена. Сенаж, условия приготовления, динамика микробиологических и биохимических процессов. Силос, силосуемые и несилосуемые культуры. Применение заквасок и химических консервантов. Повышение питательности корма способом дрожжевания.

Тема 11. Микробиология молока и молочных продуктов

Микрофлора вымени. Источники загрязнения молока. Динамика микробиологических процессов при хранении молока. Фазы развития микробов в молоке. Влияние температуры на развитие микрофлоры. Пороки молока микробного происхождения: изменение вкуса, запаха, консистенции, цвета. Возбудители инфекционных болезней, передаваемые через молоко. Способы консервирования молока. Режимы обезвреживания молока от микрофлоры. Микрофлора кисломолочных продуктов: простокваши, ряженки, продуктов смешанного брожения. Микробиология масла, сыров. Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов. Закваски. Пробиотики.

Тема 12. Микробиология мяса, яиц, кожевенно-мехового сырья, навоза

Микрофлора мяса. Типы обсеменения. Виды порчи. Методы микробиологического исследования мяса. Виды консервирования мяса и мясопродуктов.

Микрофлора яиц. Факторы стерильности свежеснесенного яйца. Микрофлора яиц, яичного порошка, меланжа. Виды порчи яичных продуктов.

Микрофлора кожевенно-мехового сырья

Микрофлора парной шкуры. Условия хранения, консервирования кожевенно-мехового сырья. Сырьё как источник инфекционных заболеваний людей и животных: сибирская язва, бруцеллёз, стригущий лишай, чума. Порча шерсти микроорганизмами.

Микробиология навоза

Состав микрофлоры навоза при различной технологии получения (жидкий бесподстилочный и традиционный). Методы предохранения навоза от потерь азота. Хранение и методы обеззараживания навоза в условиях крупных животноводческих комплексов.

4.3 Лекции/ практические занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п / п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. «Общая микробиология»				
	Тема 1. «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»	Лекция №1 «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос реферат	1
		Практическое занятие №1. Знакомство с микробиологической лабораторией, техникой безопасности при работе с микробиологическими объектами. Оптический микроскоп. Микробиологическая техника и аппаратура.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос реферат	2
	Тема 2. «Морфология микроорганизмов»	Лекция №1 «Морфология микроорганизмов»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос, реферат	1

№ п / п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	мов»	Практическое занятие №2 «Шаровидные формы микробов. Техника приготовления фиксированных препаратов. Методы окрашивания микроорганизмов по Грамму»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос, реферат	2
		Практическое занятие №3 Палочковидные формы микробов. Извитые формы микробов.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос, реферат	2
		Лабораторная работа №1. Морфология грибов. Плесневые грибы. Дрожжи. Актиномицеты.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос, реферат	2
	Тема 3. «Физиология микроорганизмов»	Лекция №2 «Физиология микроорганизмов»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос, реферат	2
		Практическое занятие № 4 «Приготовление питательных сред. Методы культивирования микробов на питательных средах»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос, реферат	2
	Тема 4. «Генетика микроорганизмов»	Лекция №3 «Генетика микроорганизмов»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос, реферат	2
	Тема 5. «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»	Лекция №4. «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос	2
		Лабораторная работа №2. Методы стерилизации, дезинфекции	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос	2
	Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений углерода»	Практическое занятие №5-6. Возбудители спиртового брожения, молочнокислого, пропионовокислого брожения, возбудители маслянокислого брожения	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос, реферат, презентация, контрольная работа №1	4
	Тема 8. «Превращение микроорганизмами соединений азота»	Лекция №5. «Превращение микроорганизмами соединений азота»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос	2
		Лабораторная работа №3. Аммонификация, нитрификация, денитрификация	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос	2
2	3. Раздел 2 Сельскохозяйственная микробиология				

№ п / п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 9. «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства»	Лекция №6 «Взаимодействие микроорганизмов и растений. Эпифитная микрофлора»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос коллоквиум №1	2
		Практическое занятие № 7 «Развитие на растениях токсигенных грибов»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос	2
	Тема 10. Микробиология кормов	Лекция №7 «Взаимодействие микроорганизмов и растений»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос, реферат	2
		Лабораторная работа №4. Микробиология кормов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос реферат	2
	Тема 11. Микробиология молока и молочных продуктов	Лекция №8 «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства»	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос реферат	2
		Лабораторная работа №5. Динамика микробиологических процессов при хранении молока.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос реферат	2
	Тема 12. Микробиология мяса, яиц, коженно-мехового сырья, навоза	Лабораторная работа №6. Виды порчи. Методы микробиологического исследования мяса.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	реферат коллоквиум №3	2
		Лабораторная работа №7. Микрофлора яиц, яичного порошка, меланжа.	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос реферат	2
		Лабораторная работа №8. Состав микрофлоры навоза при различной технологии получения (жидкий бесподстилочный и традиционный).	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос реферат	2
		Практическое занятие №8. Биоконверсия отходов сельскохозяйственного производства	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3	устный опрос реферат, тестирование	2

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ учебного раздела и темы дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Общая микробиология»		
1	Тема 1 «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»	Краткая история микробиологии. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
2	Тема 2 «Морфология микроорганизмов»	Морфология основных форм прокариот. Споры и спорообразование. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
3	Тема 3 «Физиология микроорганизмов»	Анаболизм и катаболизм. Энергетический обмен. Механизмы транспорта веществ через мембрану(ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
4	Тема 4 «Генетика микроорганизмов»	Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания. Экосистемы. Биотические, абиотические компоненты. Биоценоз, паразитоценоз. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
5	Тема 5 «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»	Влияние биотических, абиотических, антропогенных факторов на микроорганизмы(ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
6	Тема 6 «Экология микроорганизмов»	Формы изменчивости. Мутации, виды мутаций. Генетические рекомбинации. Генная инженерия, применение ее в народном хозяйстве. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
7	Тема 7.«Превращение микроорганизмами соединений углерода»	Фотосинтез и хемосинтез. Брожения(ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
8	Тема 8.«Превращение микроорганизмами соединений азота»	Иммобилизация азота(ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
Раздел 2. «Сельскохозяйственная микробиология»		
	Тема 9. «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства»	Применение заквасок и химических консервантов. Повышение питательности корма способом дрожжевания. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
10	Тема 10. Микробиология кормов	Микробиологические процессы при приготовлении обыкновенного, бурого сена. Термогенез (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
11	Тема 11. Микробиология молока и молочных продуктов	Режимы обезвреживания молока от микрофлоры. Микрофлора кисломолочных продуктов: простокваши, ряженки, продуктов смешанного брожения. Микробиология масла, сыров. Микробиологический контроль производства кисломолочных продуктов. Закваски. Пробиотики. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
12	Тема 12. Микробиология мяса, яиц, кожевенно-мехового сырья, навоза	Виды консервирования мяса и мясопродуктов. Микрофлора парной шкуры. Условия хранения, консервирования кожевенно-мехового сырья. Сырьё как источник инфекционных заболеваний людей и животных: сибирская язва, бруцеллёз, стригущий лишай, чума. Порча шерсти микроорганизмами. Хранение и методы обеззараживания навоза в условиях крупных животноводческих комплексов. (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Кол-во часов
1	Тема 1. «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»	Л	Проблемная лекция	
2	Тема 4 «Генетика микроорганизмов»	Л	Проблемная лекция	2
3	Тема 5 «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы»	Л	Проблемная лекция	2
4	Тема 6 «Экология микроорганизмов»	Л		2
5	Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений углерода»	Л	Проблемная лекция	2
6	Практическое занятие №7. Возбудители спиртового брожения	Пз	Презентация	2
7	Практическое занятие №9. Возбудители маслянокислого брожения	Пз	Презентация	2
8	Тема 8. «Превращение микроорганизмами соединений азота»	Л	Проблемная лекция	2
9	Тема 9. «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства»	Л	Проблемная лекция	2
10	Тема 10. Микробиология кормов	Л	Проблемная лекция	2
11	Тема 11. Микробиология молока и молочных продуктов	Л	Проблемная лекция	2
12	Тема 12. Микробиология мяса, яиц, кожевенно-мехового сырья, навоза	Л	Проблемная лекция	2
Всего:				24

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Перечень вопросов к контрольным мероприятиям (устному опросу) по темам

Раздел 1 «Общая микробиология»

Тема 1. «Объекты, задачи, основные направления и перспективы развития микробиологии»

ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Объекты и методы микробиологии, место микробиологии в системе биологических наук
2. Роль микроорганизмов в природе и жизни человека, задачи и перспективы использования микроорганизмов в сельском хозяйстве
3. Краткая история микробиологии.

Темы рефератов

1. Микробиология, ее роль в народном хозяйстве
2. Вклад Л.Пастера в развитие микробиологии
3. Невидимое население Земли
4. Микробы вокруг нас
5. Путешествие в страну микробов
6. Визит в мастерскую микробиологов
7. Микробы в действии
8. Происхождение заразных болезней растений

Тема 2. «Морфология микроорганизмов» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Микроорганизмы, не имеющие клеточного строения.
2. Морфологические типы бактерий.
3. Ультраструктура бактериальной клетки.
4. Споры и спорообразование.
5. Рост и размножение бактерий.

Тема 3. «Физиология микроорганизмов» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Содержание органических и минеральных веществ в клетках
2. Биосинтез
3. Ферменты микробов, их локализация в клетке, конститутивные и индуцибельные ферменты, их применение в н/х.
4. Механизмы и способы питания
5. пути поступления веществ в микробную клетку.
6. Хемолиты - и хемоорганотрофы.
7. Источники энергии.
8. Сапрофиты, комменсалы, паразиты.
9. Анаболизм и катаболизм.
10. Энергетический обмен.
11. Брожение как способ получения энергии в анаэробных условиях.

Темы рефератов

1. Способы питания.
2. Механизмы транспорта через цитоплазматическую мембрану.
3. Пищевые потребности.
4. Типы питания.
5. Ферменты и обмен веществ.
6. Биосинтез белков, полисахаридов в микробной клетке.
7. Биосинтез липидов, нуклеиновых кислот в микробной клетке.

Тема 4. «Генетика микроорганизмов» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Взаимосвязь микроорганизмов со средой обитания.
2. Экосистемы. Биотические, абиотические компоненты.
3. Биоценоз, паразитоценоз.
4. Роль микроорганизмов в круговороте веществ, экологическая ниша, формы взаимоотношений между микроорганизмами.

Тема 5. «Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Влияние факторов окружающей среды на микроорганизмы.
2. Диапазон толерантности видов по отношению к абиотическим факторам.
3. Закон толерантности. Лимитирующий фактор.
4. Физиологические группы микроорганизмов по отношению к факторам внешней среды.
5. Влияние температуры, pH, доступности воды, излучения и др. на активность микроорганизмов.
6. Влияние биотических факторов на микроорганизмы

Тема 6. «Экология микроорганизмов» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Наследственность микроорганизмов.
2. Организация генетического аппарата, внехромосомные наследственности, генетический код.
3. Формы изменчивости.
4. Мутации, виды мутаций.
5. Генетические рекомбинации.
6. Генная инженерия, применение ее в народном хозяйстве.

Темы рефератов

1. Микроорганизмы и сельское хозяйство
2. Микробы изменяют свой облик
3. Молекулы наследственности и микробы
4. Жизнь и смерть микроорганизмов
5. Рост и размножение микробов, способы размножения.
6. Условия жизнедеятельности и методы культивирования микробов в лабораторных условиях.
7. Питательные среды.
8. Образование микробами токсинов, пигментов, ароматических веществ, витаминов.

Тема 7. «Превращение микроорганизмами соединений углерода» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Круговорот углерода и кислорода в биосфере.
2. Значимость двух космических процессов – фотосинтеза и минерализации микроорганизмами органических веществ.
3. Ассимиляции CO_2 микроорганизмами.
4. Фотосинтез и хемосинтез.
5. Процессы минерализации органических соединений и роль различных групп микроорганизмов.
6. Возбудители спиртового брожения и их особенности.
7. Химизм процесса. Эффект Пастера. Роль спиртового брожения в природе и жизни человека.
8. Молочнокислое брожение. Особенности молочнокислых бактерий. Гомоферментативное, гетероферментативное и бифидоброжение.
9. Использование молочнокислого брожения в пищевой промышленности и кормопроизводстве.
10. Силосование.

Темы рефератов

1. Микробы на службе человека
2. Микробы, пиво, вино
3. Микробы и наше питание
4. Виды брожений, вызываемых клостридиями.
5. Маслянокислое брожение, особенности возбудителей, значение в природе, сельском хозяйстве и промышленности.
6. Брожение пектиновых веществ и его роль в первичной переработке лубоволокнистых растений.
7. Брожение целлюлозы. Возбудители, химизм, значение.
8. Аэробное разложение целлюлозы.
9. Окисление жира.
10. Неполное окисление углеводов и других органических соединений.
11. Окисление этилового спирта в уксусную кислоту.

Контрольная работа №1.

Вариант 1

1. Стадии спиртового брожения.
2. Возбудители молочнокислого брожения
3. Стадии маслянокислого брожения
4. Возбудители пропионовокислого брожения

Контрольная работа №1. Вариант 2

1. Возбудители спиртового брожения.
2. Типы молочнокислого брожения
3. Возбудители маслянокислого брожения
4. Стадии пропионовокислого брожения

Коллоквиум 1 «Процессы брожения и дыхания».

1. Что понимают под метаболизмом?
2. Что такое катаболизм и анаболизм?
3. В чем заключается биохимическое единство живых организмов?
4. Почему именно АТФ называют «энергетической валютой клетки»?
5. На какие процессы микроорганизмы затрачивают энергию?
6. Чем отличается фосфорилирование на уровне субстрата от мембранного фосфорилирования?
7. Какие соединения используют микроорганизмы в качестве энергетического материала?
8. В чем сходство и отличие дыхания и брожения?
9. Сколько энергии выделяется в процессах дыхания и брожения?
10. В чем сходство процесса неполного окисления органических веществ, брожения и дыхания, и почему процесс называется неполным окислением?
11. Химизм энергетических процессов. Какие промежуточные и конечные продукты образуются при расщеплении глюкозы в процессе: а) брожения, б) аэробного дыхания, в) анаэробного дыхания?
12. Спиртовое брожение. Возбудители, химизм процесса и значение.
13. Молочнокислородное брожение. Возбудители, химизм процесса и значение в промышленности и сельском хозяйстве.
14. Брожения, вызываемые бактериями *p.Clostridium*. Возбудители, химизм процесса и значение в промышленности и сельском хозяйстве.
15. Микробная трансформация целлюлозы в аэробных и анаэробных условиях.

Тема 8. «Превращение микроорганизмами соединений азота» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-

1.3

Вопросы для собеседования

1. Участие микроорганизмов в различных этапах круговорота азота.
2. Влияние микробиологических превращений азотсодержащих соединений на доступность азота для питания растений.
3. Минерализация азотсодержащих органических соединений.
4. Нитрификация и денитрификация.
5. Иммобилизация азота.
6. Регулирование процессов трансформации азота в почве и при хранении навоза.

Коллоквиум 2 «Превращение соединений азота микроорганизмами»

1. Какие этапы можно выделить в круговороте азота?
2. Какова роль микроорганизмов в превращении соединений азота в природе?
3. Что такое аммонификация белковых веществ? Назовите возбудителей аммонификации?
4. Назовите условия и возбудителей аммонификации мочевины? Какими особенностями отличаются уробактерии?
5. В чем сущность процессов нитрификации? Назовите возбудителей процесса. В чем заключается химизм и каковы условия, способствующие процессам нитрификации в почве?
6. Что такое денитрификация? Как влияет этот процесс на плодородие почвы, на биосферу в целом?
7. Что такое иммобилизация азота? Назовите условия, определяющие иммобилизацию азота.
8. В чем сущность биологической азотфиксации?
9. Назовите представителей свободноживущих азотфиксаторов.
10. В чем заключается особенность ассоциативной азотфиксации? Назовите ассоциативных азотфиксирующих бактерий.
11. Назовите бактерий, вступающих в симбиоз с растениями сем.бобовых. Каковы характерные особенности клубеньковых бактерий?
12. Каковы условия формирования эффективного симбиоза? Как происходит образование клубеньков на корнях бобовых растений?
13. В чем состоит химизм фиксации молекулярного азота? Какова роль нитрогеназы в этом процессе?
14. В чем суть взаимосвязи азотфиксации и фотосинтеза?
15. Какие биопрепараты, используемые в практике сельского хозяйства, производят на основе азотфиксирующих бактерий?

Раздел 2 «Специальная микробиология»

Тема 9. «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Почвенные микроорганизмы.
2. Методы определения их состава и активности.
3. Роль микроорганизмов в почвообразовании и плодородии.
4. Микробные ценозы различных типов почв.
5. Влияние агроприемов на почвенные микроорганизмы.
6. Почвенная микробиология и экологизация сельского хозяйства.

Тема 10. Микробиология кормов ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Микроорганизмы зоны корня и их влияние на растения.
2. Симбиоз микроорганизмов и растений.
3. Микориза растений.
4. Эпифитная микрофлора.
5. Роль эпифитных микроорганизмов при хранении урожая.
6. Развитие на растениях токсигенных грибов.

Темы рефератов

1. Микрофлора почв различных типов.
2. Взаимодействие микроорганизмов и растений.
3. Влияние технологических приемов на микробиологические процессы в почве.
4. Микробные земледобritельные препараты
5. Век антибиотиков
6. Взаимоотношения микробов
7. О больных растениях
8. Враги микробов
9. Биоповреждения как эколого–технологическая проблема
10. Микробы и грибы – источники биоповреждений
11. Биопрепараты для защиты и стимуляции роста растений.

Тема 11. Микробиология молока и молочных продуктов

Вопросы для собеседования ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

1. Регулирование микробных процессов в почве и при приготовлении органических удобрений с целью оптимизации почвенной среды и повышения урожайности сельскохозяйственных культур.
2. Микробиологические средства защиты растений.
3. Микробиологические земледобritельные препараты
4. Закваски. Пробиотики.

Темы рефератов

1. Химическая технологии и биотехнология
2. Что такое биотехнология?
3. Энергия и биотехнология
4. Пищевые продукты, напитки и биотехнология.
5. Окружающая среда и биотехнология
6. Генетика и биотехнология
7. Химия и технология
8. Управление микробиологическими процессами в почве с целью оптимизации продуктивности сельскохозяйственных растений.
9. Основы ветеринарного контроля сельскохозяйственной продукции
10. Проблема хранения и переработки отходов.
11. Переработка отходов сельского хозяйства.
12. Микробиологические факторы, влияющие на производительность биотехнологического процесса

Коллоквиум 3 «Использование микроорганизмов в технологиях сельскохозяйственного производства».

1. Почва как среда обитания микроорганизмов.
2. Структура микробного комплекса почвы. Особенности микробных комплексов почв различных типов.
3. Влияние экологических факторов на развитие почвенных микроорганизмов.

4. Влияние агротехнических приемов (обработки почвы, мелиорации, удобрений и др.) на почвенные микроорганизмы.
 5. Методы регулирования микробиологических процессов в почве с целью оптимизации продуктивности сельскохозяйственных растений.
 6. Почвенные микроорганизмы и их роль в разложении ксенобиотиков (гербицидов, инсектицидов и др.).
 7. Микробиологические процессы при приготовлении органических удобрений.
 8. Взаимодействие микроорганизмов и растений (микроорганизмы ризосферы, ризопланы, филлосферы).
 9. Микробные земледобрительные препараты и их применение в сельском хозяйстве
 10. Микробные препараты для защиты растений от вредителей и болезней.
 11. Микробиология силосования и сенажирования кормов.
- Микробиологические процессы при тепловой и росной мочке луговолонистых растений.

Тема 12. Микробиология мяса, яиц, козевенно-мехового сырья, навоза

ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Какие корма различают по происхождению?
2. Какая микрофлора называется эпифитной и ее основные физиологические группы?
3. Как готовят обыкновенное и бурое сено? Какова роль микробов в этих процессах?
4. Микробиологические процессы, происходящие при сенажировании.
5. Способы силосования
6. Что такое сахарный минимум?
7. Какие микроорганизмы и почему являются нежелательными при силосовании?
8. Какие существуют способы дрожжевания кормов?

Контрольная работа № 5

Вариант 1

1. Микрофлора сена, сенажа
2. Микрофлора молока.
3. Санитарно-показательные микробы воды, воздуха

Вариант 2

1. Микрофлора силоса
2. Микрофлора молочных продуктов
3. Санитарно-показательные микробы почвы.

«Микробиология молока и молочных продуктов» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Какие источники загрязнения молока?
2. Как развиваются микробиологические процессы при хранении молока?
3. Какие пороки молока микробного происхождения?
4. Какие инфекционные болезни передаются через молоко?
5. Методы сохранения молока, их характеристика.
6. Санитарно - микробиологические требования, предъявляемые к молоку.
7. В чем отличие продуктов молочнокислого от продуктов смешанного брожения?

Микробиология мяса, яиц, козевенно-мехового сырья, навоза

ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

Вопросы для собеседования

1. Каковы причины эндогенного и экзогенного обсеменения мяса микробами.
2. Какие факторы влияют на развитие микробов при созревании мяса?
3. Пороки мяса микробного происхождения и причины, способствующие их развитию.
4. Что такое токсикоинфекция? Какие микробы ее вызывают?
5. Что такое токсикоз? Какие микробы его вызывают?
6. Возбудители каких инфекционных болезней передаются через мясо?
7. Способы консервирования мяса.
8. Какие способы консервирования мяса более надежны?
9. Как и почему содержимое яйца поражается микробами?

10. Микроорганизмы, вызывающие плесневение и гниение яиц.
11. Как проявляются различные виды порчи яиц.
12. Яйцо какой птицы представляет наибольшую опасность в смысле заражения?
13. Как обеззараживают инфицированные яйца?
14. Факторы стерильности свежеснесенного яйца.
15. Условия хранения яиц.
16. Санитарно-микробиологические исследования яиц
17. Способы консервирования яиц.
18. Микрофлора яиц, яичного порошка, меланжа.
19. Виды порчи яичных продуктов.
20. Методика оценки результатов исследования яиц.
21. Методика консервирования яиц.
22. Источники микрофлоры парной шкуры и место их локализации.
23. Какие микробы принимают участие в разложении парной шкуры?
24. Как проводится консервирование кожаного сырья.
25. Как предотвратить шерсть от порчи?
26. В каком случае кожанно-меховое сырье может быть источником инфекции?
27. Ветеринарно-санитарные правила на складах и предприятиях по переработке кожанно-мехового сырья.
28. Микрофлора навоза и ее роль в создании органического удобрения
29. Способы хранения навоза и их характеристика.
30. Как уменьшить численность микробов в навозе, в том числе возбудителей инфекционных заболеваний?
31. Какова взаимосвязь между способами хранения навоза, количеством микробов и потерями сухого вещества?
32. Как проводится биотермическое обеззараживание навоза?

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ по дисциплине «Микробиология» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3
ВАРИАНТ 1

1. Для стерилизации питательных сред используется
 - 1 автоклавирующее
 - 2 стерилизация сухим жаром
 - 3 пастеризация
 - 4 тиндализация ОК-7; ПК-21
2. Для просмотра препаратов живых микроорганизмов используется
 - 1 Метод раздавленной капли
 - 2 Метод фиксированных препаратов
 - 3 Метод окрашенных препаратов
 - 4 Метод фиксированных окрашенных препаратов
- 3 Для выращивания грибов используют
 - 1 Среду Чапека
 - 2 МПБ
 - 3 МПА
 - 4 Дифференциально-диагностические среды
4. К шаровидным микробам относят
 - 1 Стафилококки
 - 2 Бруцеллы
 - 3 Микобактерии
 - 4 Сальмонеллы
5. ЦПМ выполняет функцию
 - 1 Осмотического барьера
 - 2 Запаса питательных веществ
 - 3 Сохранения формы клетки
 - 4 Защиты от механических повреждений
6. Низшие грибы - это
 - 1 Хитридиомицеты

- 2 Базидиомицеты
- 3 Аскомицеты
- 4 Дейтеромицеты
- 7. Грибы не имеют
 - 1 Хлорофилла
 - 2 Гликогена
 - 3 Хитина
 - 4 Жира
- 8. К коккам относят
 - 1 *Sarcina flava*
 - 2 *Vibrio cholera*
 - 3 *Spirillum* sp
 - 4 *Clostridium* sp
- 9. К извитым микробам относят
 - 1 *Vibrio cholera*
 - 2 *Carcina flava*
 - 3 *Bacillus mycoides*
 - 4 *Escherichia coli*
- 10. К дейтеромицетам относят
 - 1 *Penicillium crustosum*
 - 2 *Sarcina flava*
 - 3 *Staphylococcus aureus*
 - 4 *Brucella abortus*
- 11. Для фотолитотрофов источником энергии является
 - 1 Солнечный свет
 - 2 Химическая энергия
 - 3 Физическая энергия
 - 4 Кинетическая энергия
- 12. Автотрофы используют углерод
 - 1 Неорганических соединений
 - 2 Органических соединений
 - 3 Нуклеиновых кислот
 - 4 Белков
- 13. Хемосинтез является типом питания для
 - 1 Железобактерий
 - 2 Цианобактерий
 - 3 Вирусов
 - 4 Грибов
- 14. Экзоферменты локализуются
 - 1 Вне клетки
 - 2 В клетке
 - 3 В митохондриях
 - 4 В цитоплазме
- 15. Пылевидные дрожжи используются для получения
 - 1 Спирта
 - 2 Вина
 - 3 Пива
 - 4 Глицерина
- 16. Дрожжи верхового брожения используются
 - 1 В виноделии
 - 2 В пивоварении
 - 3 В производстве кефира
 - 4 В производстве уксуса
- 17. Маслянокислые бациллы развиваются
 - 1 В анаэробных условиях
 - 2 В аэробных условиях
 - 3 В селективных условиях
 - 4 В диагностических условиях

18. Молочнокислые микробы сбраживают
- 1 Лактозу
 - 2 Крахмал
 - 3 Клетчатку
 - 4 Древесину
19. Барофилы – это микробы, существующие при
- 1 Высоком давлении
 - 2 Высокой влажности
 - 3 Низком давлении
 - 4 Нормальном давлении
20. Явление термогенеза при заготовке сена связано
- 1 С переувлажнением растительной массы
 - 2 С видовым составом растений
 - 3 С видовым составом микробов
 - 4 С высушиванием растительной массы

2 ВАРИАНТ

1. Стерилизация в автоклаве используется для
- 1 Стерилизации питательных сред и материалов
 - 2 Обеззараживания молока
 - 3 Стерилизации посуды
 - 4 Стерилизации жидкостей
2. К жидким питательным средам относят
- 1 Водопроводная вода
 - 2 Глицерин
 - 3 Эфир
 - 4 Спирт
3. Актиномицеты относят к
- 1 Прокариотам
 - 2 Эукариотам
 - 3 Неклеточным формам
 - 4 Вирусам
4. Споры микробов погибают при
- 1 Флабировании
 - 2 Нагревании до 60 С
 - 3 Пастеризации
 - 4 Нагревании до 90 С
5. К палочковидным микробам относят
- 1 Шигеллы
 - 2 Стрептококки
 - 3 Сарцины
 - 4 Фимбрии
6. К извитым микробам относят
- 1 Спириллы
 - 2 Эшерихии
 - 3 Сальмонеллы
 - 4 Стафилококки
7. В состав клеточной стенки входит
- 1 Пептидогликан
 - 2 Хитин
 - 3 Нуклеиновые кислоты
 - 4 Липиды
8. К высшим грибам относят
- 1 Базидиомицеты
 - 2 Оомицеты
 - 3 Хитридиомицеты
 - 4 Гифохитридиомицеты
9. К бациллам относят

- 1 Клостридий
 - 2 Сальмонелл
 - 3 Стафилококков
 - 4 Сарцин
10. Активный транспорт идет
- 1 С затратами АТФ
 - 2 Без затрат АТФ
 - 3 С использованием липидов
 - 4 без использования липидов
11. У *Aspergillus flavus* колонии
- 1 Желтого цвета
 - 2 Черного цвета
 - 3 Зеленого цвета
 - 4 Синего цвета
12. Для хемоорганотрофов источником энергии является
- 1 Энергия химических связей
 - 2 Солнечный свет
 - 3 Электрический свет
 - 4 Физическая энергия
13. Для фотолитотрофов источником углерода являются
- 1 Неорганические соединения
 - 2 Органические соединения
 - 3 Липиды
 - 4 Углеводы
14. Возбудитель спиртового брожения относится к роду
- 1 *Saccharomyces*
 - 2 *Actinomyces*
 - 3 *Clostridium*
 - 4 *Aspergillus*
15. Дрожжи по отношению к кислороду
- 1 Факультативные анаэробы
 - 2 Аэробы
 - 3 Облигатные анаэробы
 - 4 Анаэробы
16. Дрожжи верхового брожения
- 1 *Saccharomyces cerevisia*
 - 2 *Saccharomyces vini*
 - 3 *Clostridium tetani*
 - 4 *Streptococcus lactis*
17. *Clostridium felsineum* сбраживает
- 1 Пектиновые вещества
 - 2 Липиды
 - 3 Нуклеиновые кислоты
 - 4 Белки
18. Разложение пектиновых веществ применяется
- 1 При мочке лубоволокнистых растений
 - 2 При силосовании
 - 3 При сенажировании
 - 4 При изготовлении сыров
19. Аммонификация – это
- 1 Минерализация белков
 - 2 Восстановление нитратов
 - 3 Окисление нитратов
 - 4 Окисление углеводов
20. Различают плазмиды
- 1 Конъюгативные
 - 2 Фенотипические
 - 3 Генотипические

1. К шаровидным микробам относят

- 1 Стафилококки
- 2 Бруцеллы
- 3 Микобактерии
- 4 Сальмонеллы

2. К бациллам относят

- 1 Клостридий
- 2 Сальмонелл
- 3 Стафилококков
- 4 Сарцин

3. Грибы не имеют

- 1 Хлорофилла
- 2 Гликогена
- 3 Хитина
- 4 Жира

4. Активный транспорт идет

- 1 С затратами АТФ
- 2 Без затрат АТФ
- 3 С использованием липидов
- 4 без использования липидов

5. К коккам относят

- 1 *Sarcina flava*
- 2 *Vibrio cholera*
- 3 *Spirillum* sp
- 4 *Clostridium* sp

6. У *Aspergillus flavus* колонии

- 1 Желтого цвета
- 2 Черного цвета
- 3 Зеленого цвета
- 4 Синего цвета

7. К дейтеромицетам относят

- 1 *Penicillium crustosum*
- 2 *Sarcina flava*
- 3 *Stafilococcus aureus*
- 4 *Brucella abortus*

8. Для фотолитотрофов источником энергии является

- 1 Солнечный свет
- 2 Химическая энергия
- 3 Физическая энергия
- 4 Кинетическая энергия

9. Для хемоорганотрофов источником энергии является

- 1 Энергия химических связей
- 2 Солнечный свет
- 3 Электрический свет
- 4 Физическая энергия

10. Возбудитель спиртового брожения относится к роду

- 1 *Saccharomyces*
- 2 *Actinomyces*
- 3 *Clostridium*
- 4 *Aspergillus*

11. Дрожжи верхового брожения

- 1 *Saccharomyces cerevisia*
- 2 *Saccharomyces vini*
- 3 *Clostridium tetani*
- 4 *Streptococcus lactis*

12. *Clostridium felsineum* сбраживает

- 1 Пектиновые вещества
 - 2 Липиды
 - 3 Нуклеиновые кислоты
 - 4 Белки
- 13. Молочнокислый стрептококк образует антибиотик**
- 1 Низин
 - 2 Пенициллин
 - 3 Нистатин
 - 4 Гризин
- 14. Нетипичное молочнокислое брожение вызывает**
- 1 Кишечная палочка
 - 2 Молочный стрептококк
 - 3 Сливочный стрептококк
 - 4 Ацидофильная палочка
- 15. Пропионовокислое брожение применяется**
- 1 В сыроделии
 - 2 В производстве вина
 - 3 В производстве пива
 - 4 В силосовании
- 16. Медленный способ производства уксуса**
- 1 Французский
 - 2 Немецкий
 - 3 Английский
 - 4 Русский
- 17. Маслянокислые микроорганизмы вызывают**
- 1 Ацетонобутиловое брожение
 - 2 Молочнокислое брожение
 - 3 Спиртовое брожение
 - 4 Пропионовокислое брожение
- 18. Явление термогенеза при заготовке сена связано**
- 1 С переувлажнением растительной массы
 - 2 С видовым составом растений
 - 3 С видовым составом микробов
 - 4 С высушиванием растительной массы
- 19. Антибиотики, образуемые грибами**
- 1 Трихотецин
 - 2 Экмолин
 - 3 Стрептомицин
 - 4 Низин
- 20. Антибиотики, образуемые бациллами**
- 1 Грамицидин
 - 2 Морфоциклин
 - 3 Эритромицин
 - 4 Цефалоспорин
- 21. Аллергия немедленного типа связана с**
- 1 В-лимфоцитами
 - 2 Т-лимфоцитами
 - 3 Фагоцитами
 - 4 Тромбоцитам
- 2 ВАРИАНТ**
- 1. К палочковидным микробам относят**
- 1 Шигеллы
 - 2 Стрептококки
 - 3 Сарцины
 - 4 Фимбрии
- 2. К высшим грибам относят**
- 1 Базидиомицеты
 - 2 Оомицеты

- 3 Хитридиомицеты
- 4 Гифохитридиомицеты
- 3. Антибиотики животного происхождения**
 - 1 Интерферон
 - 2 Сальвин
 - 3 Дибиомицин
 - 4 Неомицин
- 4. Для фотолитотрофов источником углерода являются**
 - 1 Неорганические соединения
 - 2 Органические соединения
 - 3 Липиды
 - 4 Углеводы
- 5. Хемосинтез является типом питания для**
 - 1 Железобактерий
 - 2 Цианобактерий
 - 3 Вирусов
 - 4 Грибов
- 6 Оксидоредуктазы - это ферменты, катализирующие**
 - 1 Окислительно-восстановительные реакции
 - 2 Превращение органических соединений
 - 3 Синтез органических соединений
 - 4 Синтез неорганических соединений
- 7. К коккам относят**
 - 1 Streptococcus lactis
 - 2 Bacillus anthracis
 - 3 Clostridium botulinum
 - 4 Clostridium tetani
- 8. Фитонциды**
 - 1 Новоиманин
 - 2 Лизоцим
 - 3 Субтилин
 - 4 Полимиксин
- 9. Фактор вирулентности инвазивность - это**
 - 1 Способность микробов проникать в ткани организма
 - 2 Способность вырабатывать токсины
 - 3 Способность вырабатывать антибиотики
 - 4 Способность образовывать капсулу
- 10. Аллергия замедленного типа связана с**
 - 1 Т-лимфоцитами
 - 2 В-лимфоцитами
 - 3 Фагоцитами
 - 4 Тромбоцитами
- 11. Быстрый способ производства уксуса**
 - 1 Немецкий
 - 2 Русский
 - 3 Французский
 - 4 Испанский
- 12. Для производства лимонной кислоты используют**
 - 1 Aspergillus niger
 - 2 Mycor mucedo
 - 3 Sarcina flava
 - 4 Vibrio cholera
- 13. Антигены микробной клетки**
 - 1 Капсульные, жгутиковые, соматические
 - 2 Капсульные, жгутиковые, ядерные
 - 3 Капсульные, жгутиковые, митохондриальные
 - 4 Капсульные, жгутиковые, вакуолярные

14. К органам лимфонной системы относят

- 1 Костный мозг, тимус
- 2 Костный мозг, печень
- 3 Костный мозг, поджелудочную железу
- 4 Костный мозг, мочевого пузыря

15. Инфекции, передаваемые через яйцо

- 1 Туберкулез, сальмонеллез
- 2 Сальмонеллез, сибирская язва
- 3 Туберкулез, карбункул
- 4 Сальмонеллез, трихофития

16. Возбудитель ящура

- 1 Вирус
- 2 Гриб
- 3 Бактерия
- 4 Бацилла

17. Тельца Бабеша-Негри образуются при

- 1 Бешенстве
- 2 Сибирской язве
- 3 Туберкулезе
- 4 Карбункулезе

18. Плотное хранение навоза предполагает

- 1 Навоз укладывают в штабеля с обязательным уплотнением
- 2 Навоз укладывают в штабеля без уплотнения
- 3 Навоз укладывают рыхло
- 4 Навоз укладывают под скотом

19. Гниение яиц вызывают

- 1 Ps. Fluorescens
- 2 Bac. Anthracis
- 3 Clostridium tetani
- 4 Clostridium botulinum

20. Инфекционные болезни животных, передаваемые через молоко

- 1 Ящур, бруцеллез, мастит
- 2 Ящур, бруцеллез, трихофития
- 3 Ящур, бруцеллез, сибирская язва

4 Ящур, бруцеллез, карбункул

Вопросы к экзамену по дисциплине «Микробиология» ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3

1. Предмет микробиологии. Роль микробов в природе и народном хозяйстве.
2. Отличия прокариот и эукариот.
3. Классификация микробов. Бинарная номенклатура. Вид, культура, клон, штамм.
4. Формы микробов.
5. Характеристика грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов.
6. Структура микробной клетки.
7. Споры и процесс споробразования у бацилл.
8. Актиномицеты.
9. Грибы (систематика, строение, размножение).
10. Характеристика отдельных классов грибов: зигомицеты, аскомицеты, дейтеромицеты.
11. Вирусы (строение, классификация).
12. Биологические особенности вирусов.
13. Репродукция вирусов на примере бактериофага.
14. Генетика микроорганизмов (модификации, рекомбинации).
15. Мутации (виды, значение для микроорганизмов).
16. Трансформация и трансдукция как виды генетической рекомбинации у прокариот.
17. Конъюгация как вид генетической рекомбинации у прокариот. Плазмиды.
18. Практическое использование генной инженерии в сельском хозяйстве.
19. Влияние влажности и температуры на микроорганизмы.

20. Влияние кислотности среды, давления, кислорода на микробную клетку.
21. Влияние химических факторов на микробную клетку.
22. Методы стерилизации.
23. Типы взаимоотношения микробов (метаболизм, симбиоз, антагонизм).
24. Питательные среды, используемые для культивирования микроорганизмов.
25. Ферменты микроорганизмов.
26. Типы питания микробов.
27. Размножение микробов: бинарное деление почкование.
28. Фазы роста микробной культуры (Закон Моно).
29. Спиртовое брожение (химизм процесса, характеристика возбудителей, использование в народном хозяйстве).
30. Молочнокислое брожение (химизм процесса, характеристика возбудителей, использование в народном хозяйстве).
31. Окисление жиров.
32. Маслянокислое брожение (химизм процесса, характеристика возбудителей, использование в народном хозяйстве).
33. Разложение пектиновых веществ.
34. Анаэробное разложение целлюлозы.
35. Разложение лигнина.
36. Круговорот азота.
37. Аммонификация белков.
38. Разложение нуклеиновых кислот, мочевины, хитина.
39. Нитрификация (фазы, характеристика нитрифицирующих бактерий).
40. Использование микробных препаратов для борьбы с вредными насекомыми.
41. Биостимуляторы микробного происхождения.
42. Микробиология сена, сенажа.
43. Динамика процесса силосования.
44. Холодный и горячий способ силосования.
45. Силосуемость растений, сахарный минимум. Оценка качества силоса.
46. Использование продуктов микробного синтеза для кормления животных (кормовой белок, витамины, антибиотики).
47. Особенности хранения пищевых продуктов.
48. Микрофлора почвы (водоросли, грибы, актиномицеты, бактерии, бациллы, вирусы).
49. Микрофлора различных водоемов. Зоны обсемененности.
50. Санитарно-показательные микробы воды, воздуха, почвы. Коли-титр, коли-индекс.
51. Микрофлора атмосферы. Методы микробиологического исследования воздуха.
52. Роль нормальной микрофлоры в жизнедеятельности животных.
53. Молочнокислое брожение (возбудители, типы, применение в народном хозяйстве).
54. Пропионокислое брожение (возбудители, применение в народном хозяйстве).
55. Спиртовое брожение (возбудители, химизм процесса, использование в народном хозяйстве).
56. Маслянокислое брожение (разновидности, возбудители, использование в народном хозяйстве).
57. Образование микроорганизмами и грибами уксусной, лимонной и других органических кислот.
58. Антибиотики (определение, свойства, требование к препаратам).
59. Применение антибиотиков в животноводстве. Механизм действия антибиотиков.
60. Микробиология кормов (сено, сенаж, силос).
61. Динамика процесса силосования. Холодный и горячий способ силосования.
62. Дрожжевание кормов.
63. Микробиологические процессы в рубце жвачных при скармливании им мочевины.
64. Микрофлора молока (пути загрязнения, инфекционные болезни, передаваемые через молоко).
65. Динамика микробиологических процессов в молоке при его хранении.
66. Микробиология молочных продуктов.
67. Микробиология масла. Микробиология сыров.
68. Микробиология мяса. Типы обсеменения. Факторы, способствующие развитию микроорганизмов.
69. Пороки мяса микробного происхождения. Консервирование мяса.
70. Пищевые токсикоинфекции и токсикозы микробного происхождения.
71. Микробиология яиц. Виды порчи. Хранение, консервирование яиц.
72. Микробиология кожеевального-мехового сырья.
73. Микробиология навоза

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения	
Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Асонов Н.Р. Микробиология: учебник: для студентов вузов по специальности «Зоотехния». Рекомендовано Департаментом кадровой политики и образования Министерства сельского хозяйства РФ. – М.: Колос - Пресс, 2002.- 352 с.
2. Госманов Р.Г. Микробиология: учебное пособие : для студентов, обучающихся по специальности «Ветеринария – санитарная экспертиза». Рекомендовано УМО вузов России по образованию в области технологии сырья и продукции животного происхождения / Р.Г. Госманов и др. – СПб.: Лань, 2011.- 496 с.
3. Госманов Р.Г. Практикум по ветеринарной микробиологии и микологии/Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Барсков. -СПб.: Лань, 2014.-287с.
4. Кисленко В.Н. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии (+ компакт диск): Допущено Министерством сельского хозяйства РФ по специальности «Ветеринария» - М.: КолосС, 2005.-.269с.
 5. Емцев В.Т. Микробиология./ В.Т Емцев, Е.Н. Мишустин. - Дрофа, 2015.- 374с.
 6. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии/ Е.З.Теппер, В.К.Шильникова, Дрофа, 2014.- 235с.

7.2. Дополнительная литература

1. Сидоренко О.Д., Борисенко Е.Г., Ванькова А.А., Войнова Л.И., Микробиология, ИНФРА-М, 2015 г.- 283 с.
2. Емцев В.Т., Мишустин Е.Н., Микробиология, М.: Дрофа, 2014 г.-367с.
3. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И., Практикум по микробиологии, М.: Дрофа, 2014 г.-239 с.
 1. Гусев М.В. Микробиология/ М.В. Гусев, Л.А. Минеева.- Изд-во МГУ, 2009.-267с.
 2. Звягинцев Д.Г. Биология почв/ Д.Г Звягинцев., И.П Бабьева., Г.М. Зенова Изд-во МГУ,

2011.-445 с.

3. Современная микробиология. Прокариоты. /под ред. Ленглера И., Дривса Г., Шлегеля Г. М. Мир, 2005, т. 1,2 -1120 с.

7.3. Методические указания и материалы по видам занятий

7.3.1. Методические материалы к лабораторным занятиям

1. Рабочая тетрадь по микробиологии /под.ред.А.А.Ваньковой - М.:ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2007.- 52 с.
2. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии, Дрофа, 2004.-235с.
3. Методическое руководство к лабораторно-практическим занятиям по микробиологии.- М.: Изд-во МСХА, 1999.-98 с.

7.3.2. Методические материалы к контрольным работам

1. Тестовые задания по дисциплине «Микробиология»-М.:Изд-во МСХА, 2002.- 30 с.
 2. Рабочая тетрадь по микробиологии /под.ред.А.А.Ваньковой - М.:ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2007.- 52 с.
 3. Словарь терминов, используемых в микробиологии/под. ред.В.К.Шильниковой.-М.:Изд-во МСХА, 2001.- 32 с.
- 7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
1. University of Michigan. Microbiology Web (online) - <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>
 2. Википедия (электронный ресурс) - <http://ru.wikipedia.org>
 3. <http://microbiology.bio.uottawa.ca/>

8. Программное обеспечение

Таблица 9 - Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Все разделы	Microsoft PowerPoint	Программа Подготовки презентаций	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)
2	Все разделы	Microsoft Word	Текстовый редактор	Microsoft	2006 (версия Microsoft PowerPoint 2007)

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

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб.	Учебные столы (24 шт.); стулья (48 шт.); рабочее место преподавателя; доска учебная; мультимедийное оборудование (проектор Acer X1226H, ноутбук: lenovo B5030) с доступом в Интернет.

№ 122н).	
Аудитория для проведения занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (каб. № 112н).	Учебные столы (8 шт.); стулья (20 шт.); доска учебная; Лабораторные столы (8 шт); стулья (16 шт); информационные стенды; рабочее место преподавателя; настенная доска; плакаты, плакаты, вытяжной шкаф, микроскопы «ST-VS-320-Tr-R-4, микроскопы «Биомед -2» с окуляром 16х, микропрепараты, стекла предметные и покровные, петли, спиртовки, хим.посуда, сушильный шкаф SNOOL 67/350, смеси для приготовления питательных сред, диски с антибиотиками, автоклав, плитка, переносное мультимедийное оборудование
1	2
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (каб. № 203н).	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

При изучении курса целесообразно придерживаться следующей последовательности:

1. До посещения первой лекции:

- внимательно прочитать основные положения программы курса;
- подобрать необходимую литературу и ознакомиться с её содержанием.

2. После посещения лекции:

- углублено изучить основные положения темы программы по материалам лекции и рекомендуемым литературным источникам;
- дополнить конспект лекции краткими ответами на каждый контрольный вопрос к теме;
- составить список вопросов для выяснения во время аудиторных занятий;
- подготовиться к практическим занятиям (семинарам).

Задания для самостоятельной работы студентов являются составной частью учебного процесса. Выполнение заданий способствует:

- закреплению и расширению полученных студентами знаний по изучаемым вопросам в рамках учебной дисциплины.
- развитию навыков работы с нормативно-правовыми актами.
- развитию навыков обобщения и систематизации информации.

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отрабатывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных

занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

В лекциях следует приводить разнообразные примеры практических задач, решение которых подкрепляется изучаемым разделом курса.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое мышление, расширять их кругозор.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и зачету;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.