Соловьёв Сергей Владимирович

Подписано цифровой подписью: Соловьёв Сергей Владимирович
DN: c=RU, st=Тамбовская область, l=Мичуринск, title=проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", 1.2.643.100.3=120B3037323135363638393637, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.19 19:54:38 +03'00'

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра садоводства, биотехнологии селекции сельскохозяйственных культур

УТВЕРЖДЕНА решением учебно-методического совета университета (протокол от 22 июня 2023 г. № 10)	УТВЕРЖДАЮ Председатель учебно-методического совета университета _____С.В. Соловьёв «22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОСНОВЫ МИКРОБИОЛОГИИ

Направление подготовки 38.03.07 Товароведение

Направленность (профиль) - Товароведение и экспертиза в сфере производства и обращения сельскохозяйственного сырья и продовольственных товаров

Квалификация - бакалавр

Мичуринск – 2023 г.

1 Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели дисциплины «Основы микробиологии» – ознакомиться с миром микробов, изучить законы их жизнедеятельности, познакомиться с микроорганизмами, вызывающими порчу товаров и продуктов, изучить условия их жизнедеятельности.

В связи с этим, в задачи освоения дисциплины входит:

1. Изучить основы общей микробиологии, влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов.

2. Изучить достижения микробиологической промышленности.

3. Познакомить обучающихся с основами гигиенических требований к пищевым продуктам; факторам окружающей среды.

4. Приобретение обучающимися навыков осуществления микробиологического контроля, организации охраны продуктов и факторов среды от попадания вредных веществ и патогенных микроорганизмов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение дисциплина (модуль) «Основы микробиологии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» Б1.О.12

Изучение дисциплины сопряжено с знаниями и основными понятиями, получаемыми обучающимися при изучении дисциплины «Химия».

Курс «Основы микробиология» является основополагающим для изучения следующих дисциплин: «Теоретические основы товароведения и экспертизы товаров», «Пищевые свойства продукции», «Санитария и гигиена питания», «Организация и экспертиза качества продукции».

3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 способен применять естественнонаучные и экономические знания при решении профессиональных задач в области товароведения

ОПК-2 способен использовать современные методы исследования, оценки и экспертизы товаров

Планируемые результаты обучения (индикаторы достижения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОПК-1 ИД-1$_{ОПК-1}$ – Применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Не применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Удовлетворительно применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Хорошо применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Отлично применяет знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК-2 ИД-2$_{ОПК-2}$ – Применяет современные мето-	Не применяет современные методы экспертизы и оценки товаров	Удовлетворительно применяет современные методы экспертизы	Хорошо применяет современные методы экспертизы и оценки това-	Отлично применяет современные методы экспертизы и оценки това-

ды экспертизы и оценки товаров		и оценки товаров	ров	ров

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- социальную значимость своей будущей профессии;
- основные термины и понятия микробиологии;
- знать морфологию, физиологию, генетику, экологию основных групп микробов;
- особенности синтеза и взаимных превращений углеводов, белков и жиров в микробных клетках. Синтез других веществ: ферментов, витаминов, гиббереллинов, токсинов, антибиотиков, алкалоидов.
- технологию процессов (брожения, окисления, разложения) условия протекания процессов.
- технику безопасности работы в лаборатории микробиологии;

Уметь:

- применять знания естественнонаучных дисциплин для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров;
- организовать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность в лаборатории микробиологии;
- осваивать и применять в работе методики исследования микроорганизмов;
- грамотно культивировать микробы в лабораторных условиях и объяснять биохимическую направленность процессов, осуществляемых микробами:
- вести наблюдения и экспериментальные исследования в полевых и лабораторных условиях;
- работать с литературой и информационными системами с целью получения информации;
- собирать, обрабатывать, анализировать и представлять полученные экспериментальные данные;
- применить теоретические знания на практике;

Владеть:

- навыками работы в лаборатории микробиологии;
- основными методами микробиологических исследований

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции		Общее количество компетенций
	ОПК-1	ОПК-2	
1. Основы общей микробиологии. Морфология микроорганизмов	+	+	2
2. Физиология микроорганизмов	+	+	2
3. Микробиология сырья и товаров.	+	+	2
4. Микробиологический контроль качества.	+	+	2

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы, 144 акад. часа.

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Всего акад. часов	
	по очной форме обучения 1 семестр	по очно-заочной форме обучения 1 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем.	64	70
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	70
лекции	16	14
лабораторные работы	48	56
Самостоятельная работа, в т.ч.	44	47
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	24	24
выполнение контрольной работы	-	Не предусмотрена
подготовка к сдаче модуля	20	23
Контроль	36	27
Вид итогового контроля	экзамен	

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	
1	История развития микробиологии как науки, проблемы становления	2	1	ОПК-1, ОПК-2
2	Систематика и морфология микроорганизмов. Строение и размножение бактерий, генетика микроорганизмов.	2	2	ОПК-1 , ОПК-2
3	Метаболизм микроорганизмов. Синтез веществ микробной клеткой. Микробиологическая промышленность	2	1	ОПК-1, ОПК-2
4	Микроорганизмы и окружающая среда. Взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами.	2	2	ОПК-1, ОПК-2
5	Микробиология сырья и товаров	2	2	ОПК-1, ОПК-2
6	Микробиология молока и молочных продуктов, мяса и мясных продуктов.	2	2	ОПК-1, ОПК-2
7	Микробиология рыбы и рыбопродуктов, яиц и яйцепродуктов.	2	2	ОПК-1, ОПК-2
8	Микробиология сырья и отдельных групп продуктов.	2	2	ОПК-1, ОПК-2
	ИТОГО	16	14	

4.3 Лабораторные работы

№ раздела	Наименование занятия	Объем акад. в часах.		Лабораторное оборудование	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	очно-заочная форма обучения		
1	Микроскоп и его применение для рас-	4	6	Микроскопы: МБИ-3	ОПК-1

	сматривания микробов.				
2	Знакомство с формами микробов.	4	6	Микроскопы, термостат, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов	ОПК-1
2	Методы стерилизации. Подготовка посуды и питательных сред для стерилизации.	4	6	Термостат, автоклав, сушильный шкаф, чашки Петри, пипетки, колбы	ОПК-1, ОПК-2
2	Приготовление питательных сред	4	4	Термостат, автоклав, сушильный шкаф, чашки Петри, пипетки, колбы	ОПК-1, ОПК-2
3	Определение микробного числа почвы и воздуха. Идентификация микробов. Выделение бактерий в чистую культуру.	6	6	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-1, ОПК-2
4	Окраска микробов по Граму. Проверка чистоты культуры.	4	4	Микроскопы, термостат, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов	ОПК-1, ОПК-2
5	Брожение молока и картофеля	4	4	Микроскопы, плитка электрическая, термостат, автоклав, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки, химические реактивы	ОПК-1, ОПК-2
5	Брожение и окисление клетчатки (бумаги).	4	6	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-1, ОПК-2
7	Оценка доброкачественности и микроскопическое исследование мяса.	4	6	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, колбы, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-1, ОПК-2
7	Методы определения отдельных групп микроорганизмов.	4	6	Микроскопы, весы лабораторные, термостат, спиртовки, чашки Петри, колбы, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, мерные цилиндры, пипетки	ОПК-1, ОПК-2
7	Анализ опытов по	4	6	Микроскопы, термостат,	ОПК-1, ОПК-2

	определению количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), бактерии группы кишечных палочек – (БГКП).			спиртовки, чашки Петри, колбы, микробиолог. петли, набор реактивов для окрашивания микроорганизмов, цилиндры, пипетки	
	Всего	48	56		

4.3 Практические занятия – не предусмотрены

4.4 Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в акад. часах	
		очная форма обучения	очно-заочная форма обучения
Раздел 1	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	6
	выполнение контрольной работы		Не предусмотрена
	подготовка к сдаче модуля	5	6
Раздел 2	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	6
	выполнение контрольной работы		Не предусмотрена
	подготовка к сдаче модуля	5	6
Раздел 3	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	6
	выполнение контрольной работы		Не предусмотрена
	подготовка к сдаче модуля	5	6
Раздел 4	проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	6	6
	выполнение контрольной работы		Не предусмотрена
	подготовка к сдаче модуля	5	5
ИТОГО:		44	47

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

Титова Л.В. Методические указания для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Основы микробиологии» для обучающихся по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение. – Мичуринск, 2023.

Титова Л.В., Методические указания для выполнения контрольной работы по дисциплине «Основы микробиологии» для обучающихся по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение. – Мичуринск, 2023.

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися очно-заочной формы обучения – не предусмотрено.

4.7 Содержание разделов дисциплины

1. Основы общей микробиологии. Морфология микроорганизмов

История развития микробиологии как науки, проблемы становления. Мир микроскопических существ, методы их изучения. Работы А. Левенгука. Период описательной микробиологии. Открытия Л. Пастера, физиологический период в микробиологии. Работы Р. Коха, И.И. Мечникова, В.Н. Виноградского, Д.И. Ивановского, В.Л. Омелянского, М.В. Федорова, Е.Н. Мишустина.

Распространение микроорганизмов. Использование микробиологии для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров. Основные направления и перспективы развития микробиологии на современном этапе.

Микроорганизмы – прокариоты и эукариоты, их основные различия. Принципы систематики (таксономии) бактерий, микроскопических грибов. Международные правила номенклатуры. Систематика бактерий.

Морфология бактерий. Морфологическая характеристика основных групп микроорганизмов: строение микробной клетки, форма, размеры, движение, размножение, спорообразование. Неклеточные формы жизни. Рост и размножение микроорганизмов. Способы размножения прокариот, эукариот и акариот. Положение микроорганизмов в системе живых существ.

Генетический аппарат прокариот, эукариот, акариот. Понятие о генетическом коде, синтез белка микроорганизмами. Модификации, мутации и рекомбинации. Генетические рекомбинации прокариот – трансформация, трансдукция, конъюгация. Внехромосомные факторы наследственности – плазмиды, транспозоны, эписомы бактерий. Генная инженерия в микробиологии.

2. Физиология микроорганизмов

Химический состав клеток микробов, их пищевые потребности. Важнейшие соединения клеток, их физиологическая роль. Источники углерода, азота и других элементов. Ферменты, их роль в клетке.

Способы питания и поступление питательных веществ в клетку. Типы питания микробов. Сапрофиты, паратрофы, миксотрофы. Биосинтез белков, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот, ферментов, антибиотиков, токсинов, витаминов, ростовых веществ микроорганизмами.

Способы получения микроорганизмами энергии: брожение, аэробное и анаэробное дыхание. Субстраты окисления. Химизм аэробного и анаэробного окисления. Энергетика различных процессов дыхания.

Отношения микроорганизмов к факторам внешней среды. Зависимость микроорганизмов от водного режима. Осмотическое давление клетки у разных групп микроорганизмов и их отношение к разным уровням влажности среды. Осмофилы и галофилы. Их распространение и практическое значение. Критические температурные точки в жизнедеятельности микроорганизмов. Мезофилы, психрофилы, психротрофы, термофилы, экстремально термофильные и экстремально психрофильные формы. Влияние кислотности среды на развитие отдельных микроорганизмов. Критические значения pH в жизнедеятельности микроорганизмов. Мезофилы, алкалофилы, ацидофилы и ацидотрофы. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы (факультативные и облигатные). Окислительно-восстановительный потенциал среды и развитие разных групп микроорганизмов. Гидростатическое давление: барофильные и баротолерантные формы. Влияние давления, химических веществ, радиации на микроорганизмы. Различие реакций на внешние воздействия вегетативных клеток микроорганизмов и эндоспор бактерий.

Нейтральные, симбиотические и антагонистические взаимоотношения микроорганизмов между собой и другими существами. Хищные бактерии и грибы.

Практическое использование симбиоза и антагонизма в сельском хозяйстве и медицине. Значение процессов анаболизма и катаболизма, их взаимосвязь.

3. Микробиология сырья и товаров

Сапрофитные и патогенные микроорганизмы, их свойства. Характеристика особенностей экзо- и эндотоксинов. Условно-патогенные микроорганизмы.

Понятие об инфекции, инфекционном процессе и инфекционном заболевании. Источники и механизмы передачи возбудителей инфекции. Формы инфекционного процесса и факторы, их определяющие.

Общая характеристика пищевых заболеваний: пищевые инфекции и отравления. Кишечные инфекции и токсикоинфекции: шигеллезы, брюшной тиф, паратиофы А и В, гепатит А, ротавирусная инфекция, эшерихиозы, сальмонеллезы, иерсиниозы, кампилобактериоз. Свойства возбудителей, источники и пути заражения продуктов, бактерионосительство, профилактические мероприятия.

Токсикоинфекции, вызываемые условно-патогенными микроорганизмами. Характеристика возбудителей. Пути их распространения. Сохраняемость возбудителей в продуктах. Профилактические мероприятия.

Зоонозные, зооантропонозные болезни: бруцеллез, сибирская язва, туберкулез крупного рогатого скота и птиц, ящур, ку-лихорадка, лептоспироз, туляремия, геморрагические лихорадки. Характеристика возбудителей. Источники и пути заражения продуктов. Роль мяса, молока и продуктов их переработки в передаче человеку зоонозных заболеваний. Профилактические мероприятия. Пути использования мяса, продуктов убоя, молока от больных животных.

Пищевые интоксикации. Свойства возбудителей и токсинов. Продукты, наиболее часто служащие причиной интоксикаций. Пути проникновения возбудителей в пищевые продукты, условия развития и токсинообразования в них. Профилактические мероприятия.

Понятие о санитарно-показательных микроорганизмах, их характеристика. Санитарно-показательное значение бактерий группы кишечной палочки (БГКП). Значение санитарно-показательных микроорганизмов.

Микрофлора почвы. Распространение микроорганизмов в почве. Почва как источник загрязнения пищевого сырья и продуктов микроорганизмами, вызывающими их порчу. Сроки выживания в почве патогенных микроорганизмов. Санитарная оценка почвы по микробиологическим показателям. Методы очистки почвы.

Микрофлора воды. Численность и видовой состав микроорганизмов природных вод. Распространение возбудителей инфекционных болезней и отравлений через воду. Очистка и обеззараживание питьевой воды. Санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к питьевой воде.

Микрофлора воздуха. Видовой и количественный состав микрофлоры воздуха. Способы очистки воздуха от микроорганизмов. Влияние микрофлоры воздуха на качество продуктов и сроки их хранения. Микробиологические показатели санитарной оценки и микробиологический контроль воздуха производственных помещений, цехов, холодильных камер.

4. Микробиологический контроль качества.

Нормативные документы, регламентирующие микробиологический контроль качества продовольственных и непродовольственных товаров. Принципы санитарно-микробиологических исследований. Методы санитарно-микробиологических исследований. Методы выявления и идентификации микроорганизмов порчи.

Гигиеническая экспертиза пищевых продуктов. Гигиена мяса и мясных продуктов. Гигиена рыбы и рыбных продуктов. Гигиена молока и молочных продуктов. Гигиена яиц и яичных продуктов. Гигиена овощей, фруктов и ягод. Гигиена зерномучных продуктов.

Гигиена консервов и презервов. Гигиена пищевых добавок. Микробиологическое обрастание и повреждение непродовольственного сырья. Условия, механизмы и признаки повреждения.

Микрофлора молока и ее изменение при хранении. Пороки молока, вызываемые микроорганизмами. Патогенные микроорганизмы, передаваемые через молоко и молочные продукты. Цель и режимы пастеризации и стерилизации молока. Микробиологический анализ свежего и пастеризованного молока. Нормы ГОСТа к микробиологическим показателям свежего и пастеризованного молока.

Микрофлора кисломолочных продуктов. Характеристика заквасок микроорганизмов, применяемых в производстве кисломолочных продуктов. Пороки кисломолочных продуктов, вызываемые микроорганизмами и меры борьбы с ними. Микробиологический контроль качества кисломолочных продуктов, нормы.

Микрофлора сладкосливочного и кислосливочного масла, ее источники. Оценка качества масла по микробиологическим показателям, нормы. Пороки масла, вызываемые микроорганизмами, профилактические мероприятия.

Характеристика микроорганизмов, применяемых в производстве сыров. Микробиологические процессы, протекающие при изготовлении и созревании сыров. Пороки сыров, вызываемые микроорганизмами, меры предупреждения, способы устранения. Санитарные требования к качеству сыров.

Количественный и качественный состав микрофлоры парного, охлажденного и замороженного мяса. Источники микрофлоры. Виды и возбудители микробиологической порчи мяса. Меры предупреждения порчи и удлинения сроков хранения. Микробиологические показатели мяса убойных животных, санитарные нормы. Определение свежести мяса методом микроскопирования, нормы ГОСТа. Мясо как возможный источник пищевых заболеваний людей и животных. Ветеринарно-санитарный надзор в мясной промышленности, его значение.

Микрофлора вареных, полукопченых и копченых колбас. Пути обсеменения микроорганизмами, виды порчи, характеристика возбудителей, меры предупреждения. Микробиологический анализ качества колбас, нормы.

Роль микроорганизмов при изготовлении сыровяленых и сырокопченых колбас.

Поверхностная микрофлора яиц, ее роль в процессе их порчи. Дефекты яиц, вызываемые микроорганизмами. Характеристика возбудителей, пути их проникновения. Патогенные микроорганизмы, передаваемые человеку через яйцо. Санитарные нормы и требования.

Микрофлора меланжа и яичного порошка. Оценка качества яиц и яичных продуктов по микробиологическим показателям.

Микрофлора свежевыловленной, охлажденной, соленой и копченой рыбы. Факторы, тормозящие быстрое развитие микроорганизмов в продукции. Виды порчи, возбудители, профилактические мероприятия.

Микрофлора пресервов, ее роль в процессе их созревания и формирования качества. Микробиологические основы сохранения рыбы в виде пресервов. Микробиологические критерии качества рыбы и рыбных продуктов.

Микрофлора зерна, ее изменение при хранении зерна. Дефекты зерна, вызываемые микроорганизмами. Фитопатогенные микроорганизмы зерна, их влияние на качество зерна и зернопродуктов. Заболевания, вызываемые употреблением в пищу пораженных зернопродуктов. Профилактические мероприятия. Микробная порча муки, крупы. Характеристика возбудителей, источники инфицирования, меры борьбы. Микроорганизмы, используемые в процессе тестоведения при производстве пшеничного и ржаного хлеба. Требования к качеству дрожжей и заквасок.

Состав микрофлоры свежих плодов и овощей, иммунитет к заболеваниям. Основные виды порчи плодов и овощей плесневыми грибами, бактериями и вирусами. Меры

предупреждения и мероприятия, направленные на сокращение потерь, вызываемых микроорганизмами.

Микрофлора квашеных и соленых, маринованных и сушеных плодов и овощей. Виды порчи, возбудители, меры борьбы с ними. Микробиологические основы хранения продукции.

Микрофлора баночных консервов, ее источники. Факторы, определяющие режимы и эффективность стерилизации консервов. Остаточная микрофлора. Виды микробиологической порчи консервов при хранении. Характеристика возбудителей. Меры предупреждения отравлений. Микробиологический контроль качества консервов.

5 Образовательные технологии

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Лабораторные работы	Постановка опытов. Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях
Самостоятельные работы	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6 Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) «Основы микробиологии»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1.	Основы общей микробиологии. Морфология микроорганизмов	ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	40 11 16
2.	Физиология микроорганизмов	ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	40 11 15
3.	Микробиология сырья и товаров	ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	60 10 14
4.	Микробиологический контроль качества	ОПК-1, ОПК-2	Тестовые задания Реферат Вопросы для экзамена	60 10 15

6.2 Перечень вопросов для экзамена

1. Основные периоды в развитии микробиологии. ОПК-1
2. Вклад русских ученых в развитие микробиологии. ОПК-1
3. Использование микробиологии для организации торгово-технологических процессов и обеспечения качества и безопасности потребительских товаров. ОПК-1
4. Положение микроорганизмов в системе живых существ. ОПК-1
5. Систематика микроорганизмов. ОПК-1
6. Химический метод стерилизации. ОПК-1
7. Питательные среды и их классификация. ОПК-1
8. Методы стерилизации. ОПК-1
9. Приготовление фиксированных и живых препаратов. ОПК-1
10. Номенклатура микроорганизмов. Понятие вида, штамма, расы, клона. ОПК-1
11. Систематика микроорганизмов. Признаки, лежащие в основе систематики. ОПК-1
12. Физические методы стерилизации. ОПК-1
13. Определение и характеристика типов дыхания микробов. ОПК-1, ОПК-2
14. Химический состав микробной клетки и пищевые потребности микроорганизмов. ОПК-1, ОПК-2 Механизм поступления питательных веществ в микробную клетку. ОПК-1
15. Способы питания живых существ. Питание микроорганизмов. ОПК-1, ОПК-2
16. Питательные среды и их классификация. ОПК-1, ОПК-2
17. Понятие метаболизма микроорганизмов. Принципы регуляции метаболизма. ОПК-1, ОПК-2
18. Использование энергии дыхания микробной клеткой. ОПК-1, ОПК-2
19. Наследственные факторы микроорганизмов. Изменчивость прокариот. ОПК-1, ОПК-2
20. Фазы роста микроорганизмов. ОПК-1, ОПК-2
21. Характеристика типов дыхания ОПК-1, ОПК-2
22. Биосинтез веществ микробной клеткой. Принципы регуляции метаболизма ОПК-1, ОПК-2
23. Фотосинтез и хемосинтез, как способы питания микроорганизмами ОПК-1, ОПК-2
24. Использование энергии дыхания микробной клеткой. ОПК-1, ОПК-2

25. Влияние молекулярного кислорода на жизнедеятельность микроорганизмов. ОПК-1, ОПК-2

26. Микробиология почвы, воды и воздуха. ОПК-1, ОПК-2

27. Микробиология сырья и отдельных групп продуктов. ОПК-1, ОПК-2

28. Санитарно-показательные микроорганизмы. ОПК-1, ОПК-2

29. Характеристика возбудителей зооантропонозных инфекций. ОПК-1, ОПК-2.

30. Молочнокислое брожение (возбудители, химизм, использование) ОПК-1, ОПК-2

31. Микрофлора молока. Пороки молока. ОПК-1, ОПК-2

32. Микрофлора яиц. Пороки яиц. ОПК-1, ОПК-2

33. Принцип классификации и названия ферментов. ОПК-1, ОПК-2

34. Биоповреждения непродовольственных товаров. Возбудители и их характеристика. ОПК-1, ОПК-2

35. Эпифитные и патогенные микроорганизмы. Источники патогенных микробов. ОПК-1, ОПК-2

36. Спиртовой брожение (возбудители, химизм, значение). ОПК-1, ОПК-2

37. Эпифитная микрофлора. Изменение эпифитной микрофлоры при хранении плодов и овощей. ОПК-1, ОПК-2

38. Микробиология мяса и мясных продуктов. ОПК-1, ОПК-2

39. Пропионовое брожение (возбудители, химизм, использование). ОПК-1, ОПК-2

40. Ферменты и их общие свойства. ОПК-1, ОПК-2

41. Спиртовое брожение (возбудители, химизм и практическое значение). ОПК-1, ОПК-2

42. Методы обнаружения микроорганизмов в объектах окружающей среды. ОПК-1, ОПК-2

43. Влияние влажности на развитие микроорганизмов. ОПК-1, ОПК-2

44. Понятие метаболизма, анаболизма, катаболизма. Взаимосвязь биохимических процессов. ОПК-1, ОПК-2

45. Микробиология муки и кондитерских изделий ОПК-1, ОПК-2

46. Влияние температуры на жизнедеятельность микроорганизмов. ОПК-1, ОПК-2

47. Разложение безазотистых соединений микроорганизмами (клетчатки, лигнина, пектиновых веществ). ОПК-1, ОПК-2

48. Размножение прокариот. ОПК-1, ОПК-2Симбиоз и антогонизм микроорганизмов. Использование при хранении продуктов. ОПК-1, ОПК-2

49. Химические факторы и реакция микроорганизмов на их воздействие. ОПК-1, ОПК-2

50. Молочнокислое брожение (возбудители, химизм, использование). ОПК-1, ОПК-2

51. Маслянокислое брожение (возбудители, химизм, использование) ОПК-1, ОПК-2

52. Биологические взаимоотношения микробов и других организмов. ОПК-1, ОПК-2

53. Разложение жира и жироподобных веществ микроорганизмами. ОПК-1, ОПК-2

54. Санитарно-гигиенические требования к транспортировке, хранению и реализации продукции. ОПК-1, ОПК-2

55. Санитарно-гигиенические требования к содержанию предприятий торговли. ОПК-1, ОПК-2

56. Микробиология рабы и продуктов переработки. Характеристика возбудителей порчи. ОПК-1, ОПК-2

57. Методы выявления и идентификации микроорганизмов порчи. ОПК-1, ОПК-2

58. Микотоксикозы. Возбудители. Профилактика. ОПК-1, ОПК-2

59. Физические факторы и реакция микроорганизмов на их воздействие. ОПК-1, ОПК-2

60. Микробиология мясных групп товаров. ОПК-1, ОПК-2

6.3 Шкала оценочных средств

Оценка знаний, умений, навыков	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
Продвинутый (75-100 баллов) «отлично»	- глубокое и систематическое знание всего программного материала и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой; - отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией в области микробиологии; - знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - логически корректное и убедительное изложение ответа.	Тестовые задания (36-40 баллов) Реферат (8-10 баллов) Экзаменационные вопросы (31-50 баллов)
Базовый (50-74 балла) – «хорошо»	- знание узловых проблем микробиологии и основного содержания лекционного курса; - умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем программы; - знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы; - умение выполнять предусмотренные программой задания; - в целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.	Тестовые задания (24-35 баллов) Реферат (5-9 баллов) Экзаменационные вопросы (21-30 баллов)
Пороговый (35-49 баллов) – «удовлетворительно»	- фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса микробиологии; - затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; - неполное знакомство с рекомендованной литературой; - частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; - стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.	Тестовые задания (15-24 балла) Реферат (5 баллов) Экзаменационные вопросы (15-20 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	- незнание, либо отрывочное представление об учебно-программном материале; - неумение выполнять предусмотренные программой задания.	Тестовые задания (менее 15 баллов) Реферат (0-4 балла) Экзаменационные вопросы (менее 15 баллов)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Учебная литература:

1. Емцев, В. Т. Микробиология: учебник для бакалавров / В. Т. Емцев. — 8-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 445 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3019-1.

2. Казимирченко, О. В. Практикум по микробиологии: учебное пособие / О. В. Казимирченко, М. Ю. Котлярчук. — Санкт-Петербург: Лань, 2020 — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4261-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133904

3. Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019 — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123667

4. Ассонов, Н.Ф. Микробиология: Учебник для высш. учеб. заведений / Н.Ф. Асонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. Колос, 2002.

5. Берги Д. Краткий определитель бактерий. Под ред. Дж. Хоулта. - М.: Мир, 1980.

6. Теппер Е. З., Шильникова В. К., Переверзева Г. И. Практикум по микробиологии. - М.: Колос, 1993.

7. Микробиология: Учебник/Никитина Е.В., Киямова С.Н., Решетник О.А. – СПб.: ГИОРД, 2008. 368с.

8. Нетрусов, А.И. Микробиология учебник: для студ. высш. учеб. завед./ А.И. Нетрусов, И.Б. Котова.- 3-е изд., испр. – М.: Идат. Центр «Академия», 2009.-352с.

9. Практикум по микробиологии: учебное пособие/ Т.В. Зимоглядова, И.А. Карташёва, О.Г. Шабалдас.- М.: Колос; Ставрополь: АГРУС, 2007.-148с.

10. Жарикова Г.Г., Козьмина А.О. Микробиология, санитария и гигиена пищевых продуктов. - М.: Колос, 2007

7. 2 Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Микроскоп и его применение для рассматривания микробов. Приготовление фиксированных препаратов микроорганизмов. – Мичуринск, 2023.

2. Знакомство с формами микроорганизмов. – Мичуринск, 2023.

3. Приготовление питательных сред для выращивания микроорганизмов. – Мичуринск, 2023.

4. Методы стерилизации. Подготовка посуды и питательных сред для стерилизации. – Мичуринск, 2023.

5. Учет микроорганизмов в почве и воздухе. Определение микробного числа почвы и воздуха. – Мичуринск, 2023.

6. Идентификация микробов. Выделение бактерий в чистую культуру. – Мичуринск, 2023.

7. Окраска микробов по Грамму. Проверка чистоты культуры. – Мичуринск, 2023.

8. Разложение клетчатки и пектиновых веществ. – Мичуринск, 2023.

7.3 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.3.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (http://ebs.rgazu.ru/) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (https://rucont.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (https://urait.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (https://vernadsky-lib.ru) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (https://rusneb.ru/) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

10. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (https://www.tambovlib.ru) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.3.2 Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.3.3 Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - https://elibrary.ru/

3. Портал открытых данных Российской Федерации - https://data.gov.ru/

4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - https://rosstat.gov.ru/opendata

7.3.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
5	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
6	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.3.5 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации https://cdto.wiki/
2. www.garant.ru - справочно-правовая система «ГАРАНТ».
3. www.consultant.ru - справочно-правовая система «Консультант Плюс».
4. www.rg.ru – сайт Российской газеты.

5. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
7 Национальный цифровой ресурс «Руконт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум http://www. rucont.
8. Электронная библиотечная система Российского государственного аграрного заочного университета http://ebs.rgazu.ru.

7.3.6 Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard https://sboard.online
4. Виртуальная доска Padlet: https://ru.padlet.com
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello http://www.trello.com

7.3.7 Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Самостоятельная работа	ОПК-1	ИДК-1
2.	Большие данные	Самостоятельная работа	ОПК-1	ИДК-1

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Практические занятия и лекции проводятся в учебных аудиториях кафедры биотехнологий, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур,: 2/32, 9/27, 9/29, оснащенных мультимедийной аппаратурой (электронная доска, ноутбук, проектор, экран), микроскопами, таблицами.

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы микробиологии» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.07 Товароведение, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. №985.

Авторы:
старший преподаватель кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, к.с.-х.н. Романов М.В.

доцент кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур, к.с.-х.н. Титова Л.В.

Рецензент: доцент кафедры биологии и химии, к.х.н. Кузнецова Р.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, протокол № 8 от 5 апреля 2021 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 9 от 19 апреля 2021 г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур, протокол № 10 от 15 июня 2021 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Плодоовощного института им. И.В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол № 11 от 21 июня 2021 г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 24 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии селекции сельскохозяйственных культур, протокол № 9 от 18 апреля 2022 г.
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии плодоовощного института им. И. В. Мичурина Мичуринского ГАУ, протокол №8 от 18 апреля 2022 г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.
Программа рассмотрена на заседании кафедры садоводства, биотехнологии селекции сельскохозяйственных культур, протокол № 11 от 13 июня 2023г
Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии института фундаментальных и прикладных агробиотехнологий им. И.В. Мичурина, протокол № 11 от 19 июня 2023г.
Программа утверждена Решением Учебно-методического совета университета, протокол № 10 от 22 июня 2023 г.