Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан агрономического факультета
_____ А.В. Тюлькин
"15" апреля 2022 г.

Микробиология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 60

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**5 (3.1)**		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	60	60	60	60
Итого	108	108	10 8	108

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 26ADAA3CADCD154164284BE8B6E56076
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 06.07.2022 до 29.09.2023

Киров 2022

Программу составил(и):

д.б.н., Профессор кафедры иологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии, Домрачева Людмила Ивановна _____

Рецензент(ы):

к.б.н., Доцент, Зыкова Юлия Николаевна

_____

Рабочая программа дисциплины

Микробиология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 г. № 736)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Пищевая биотехнология"
одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2022 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

Протокол № ____ от "15"апреля 2022 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № ____ от "15"апреля 2022 г.

Зав. кафедрой _____к.б.н., Трефилова Людмила Васильевна

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__" _____ 2025г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__" _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель дисциплины заключается в формировании системы знаний, умений и навыков по вопросам общей микробиологии,
1.2	фундаментальных знаний о строении и свойствах микроорганизмов, входящих в состав живой материи, обмене веществ и
1.3	энергии, заложить основы знаний технологических процессов и подготовить студентов к сознательному и глубокому усвоению научных основ технологии продуктов питания

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Высшая математика
2.1.2	Органическая химия
2.1.3	Технологическая практика
2.1.4	Физическая и коллоидная химия
2.1.5	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.6	Физика
2.1.7	Ознакомительная практика
2.1.8	Неорганическая химия
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Основы научных исследований
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.1	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.2	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам
ОПК-7	Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы
ОПК-7.3	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Общие сведения						
1.1	Предмет и задачи микробиологии Краткая история развития микробиологии. Положение микроорганизмов в природе /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
1.2	Морфология и классификация микроорганизмов /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

1.3	Физиология микроорганизмов Обмен веществ микроорганизмов. Обмен веществ. /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
1.4	Сравнительная характеристика морфологических и физиологических свойств основных групп микроорганизмов /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Санитарно-гигиенические требования к кулинарной обработке продуктов питания /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.6	Подготовка реферата на выбранную тему /Ср/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.7	Подготовка реферата на выбранную тему. Доклад по теме реферата /Ср/	5	18	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 2. Экология микроорганизмо						
2.1	Распространение микроорганизмов в природе /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Культивирование и рост микроорганизмов /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами. Превращения безазотистых органических веществ /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Пищевые инфекции. Пищевые отравления /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Нарушения санитарных требований к производству продуктов питания. /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Нарушения гигиенических требований к производству продуктов питания /Лаб/	5	4	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
2.7	Подготовка реферата на выбранную тему. /Ср/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

2.8	Подготовка реферата на выбранную тему. Доклад по теме реферата /Ср/	5	18	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
	Раздел 3. Основы микробиологического и санитарно□гигиенического контроля в пищевой промышленности						
3.1	Возбудители заболеваний, передающихся через пищевые продукты. Пищевые инфекции. Пищевые отравления Общие принципы микробиологического и санитарногигиенического контроля в пищевой промышленности /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.2	Микробиология пищевого сырья и продуктов Микрофлора сырья и продуктов из сырья животного происхождения /Лек/	5	2	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.3	Полезная микрофлора продуктов питания /Лаб/	5	6	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	0	
3.4	Подготовка реферата на выбранную тему. /Ср/	5	1	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.5	Изучение микрофлоры кисломолочных продуктов /Лаб/	5	6	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
3.6	Подготовка реферата на выбранную тему. Доклад по теме реферата /Ср/	5	20	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
3.7	/Зачёт/	5	0	ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Л1.2 Л1.1Л2.2 Л2.1Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин	Микробиология [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449960	Москва : Издательство Юрайт, 2020

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.2	А. И. Нетрусов, И. Б. Котова.	Микробиология теория и практика в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451769	Москва : Издательство Юрайт, 2020
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	А. И. Нетрусов, И. Б. Котова	Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для вузов Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450147	Москва : Издательство Юрайт1, 2020
Л2.2	Нетрусов А.И., Котова И.Б.	Микробиология: теория и практика. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры Режим доступа: https://biblio-online.ru/bcode/432161	М.: Юрайт, 2019
6.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Домрачева Л. И.	Сборник тестовых заданий по микробиологии: метод.пособие по курсам "Микробиология", "Микроб.технологии в с.х." [Электронный ресурс]: метод. указания Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: ВГСХА,, 2015
Л3.2	Домрачева Л.И.	Методические указания к изучению курса микробиологии для студентов агрономического факультета	, 2013
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"			
Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана.		
Э2	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Россельхозакадемии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.cnshb.ru/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз.рус.		
6.3. Перечень информационных технологий			
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)		
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)		
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security		
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b		
6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65		
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24		
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09		
6.3.1.8	IBM SPSS Statistics		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных			
6.3.2.1	Информационная справочная система: КонсультантПлюс		
6.3.2.2	Информационная справочная система: Гарант		
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/		
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятского ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2		
6.3.2.5	Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/		

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;

- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и практических (семинарских), лабораторных занятиях, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционной формой преподнесения материала является лекция. Курс лекций по предмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать. Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции, но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

Подготовка к лабораторным занятиям носит различный характер как по содержанию, так и по сложности исполнения. Многие лабораторные занятия требуют большой исследовательской работы, изучения дополнительной научной литературы. Прежде чем приступить к выполнению такой работы, обучающемуся необходимо ознакомиться обстоятельно с содержанием задания, уяснить его, оценить с точки зрения восприятия и запоминания все составляющие его компоненты. Результаты эксперимента, графики и т.д. следует стремиться получить непосредственно при выполнении работы в лаборатории. Лабораторная работа считается выполненной только в том случае, когда отчет по ней принят. Чем скорее составлен отчет после проведения работы, тем меньше будет затрачено труда и времени на ее оформление.

3. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

4. Подготовка к промежуточной аттестации

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий.

5. Интерактивные формы

Интерактивные формы обучения по дисциплине представлены в виде деловой игры. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
Микробиология

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины/модуля «**Микробиология**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ Минобрнауки России от 10.08.2021 №736) – основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология программы бакалавриата «Пищевая биотехнология»;
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования»

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции

- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы (ОПК-7)

Код формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ОПК-7	Высшая математика Физика Неорганическая химия Аналитическая химия и физико-химические методы анализа Ознакомительная практика	Органическая химия Физическая и коллоидная химия Общая биология Микробиология Биохимия Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия Основы научных исследований Технологическая практика	Преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

		Научно-исследовательская работа	

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	
Индикаторы	Формулировка индикатора
ОПК-7.1	Знает цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы проведения экспериментальных исследований, основанные на закономерностях физики, химии, физической химии, биологии и микробиологии методы статистического анализа и обработки результатов эксперимента
ОПК-7.2	Умеет планировать и проводить исследования биотехнологических процессов с использованием экспериментальных физических, физико-химических, химических, биохимических, микробиологических методов; осуществлять статистическую обработку результатов экспериментов; формулировать выводы и заключения по проведенным экспериментам
ОПК-7.3	Владеет навыками проведения экспериментальных исследований биотехнологических процессов; обработки и анализа полученных экспериментальных данных; составления отчетов по теме или по результатам проведенных экспериментов

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине при проведении итоговой аттестации в форме зачета применяется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания:

№	**Критерий оценивания**	**Шкала оценивания**	
		не зачтено	**зачтено**
		описание показателя	
1	Уровень усвоения обучающимся теоретическихзнаний и умение использовать их для решения профессиональных задач	Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала	Твердое знание материала
2	Правильность решения практического задания	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения

3	Логичность, обоснованность,чёткость ответа на вопросы	Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы	Грамотное и по существу изложение теоретическогоматериала без существенных неточностей при ответе на вопрос
4	Работа в течении семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости	Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженностьпо текущему контролю знаний	Активная, задолженность отсутствует

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Типы питания микроорганизмов. Автотрофы (хемотрофы, фототрофы). Гетеротрофы (сапрофита, паразиты). Примеры
2. Факторы, определяющие интенсивность поступления питательных веществ в микробную клетку. Тургор, плазмолиз, плазмоптис. Роль ферментов в процессе питания.
3. Химический состав структурных элементов клеток микроорганизмов (клеточной стенки, цитоплазматической мембраны, цитоплазмы, ядра, рибосом и др.).
4. Потребности микроорганизмов в питательных веществах: органогенах, минеральных веществах, микроэлементах, дополнительных факторах роста.
5. Краткая история развития микробиологии и роль русских учёных в её развитии. Задачи технической микробиологии.
6. Значение энергетического обмена. Изложите сущность и химизм брожения у микроорганизмов. Примеры.
7. Характеристика бактерий. Форма, размеры клеток. Размножение. Подвижность бактерий, спорообразование.
8. Общая характеристика энергетического обмена у микроорганизмов. Особенности энергетических процессов в мире микроорганизмов и различия ферментов у аэробов и анаэробов.
9. Процесс спорообразования у бактерий, типы спорообразования, функции бактериальных спор, причины высокой устойчивости спор.
10. Краткая классификация ферментов и их значение в процессах питания и энергетического обмена у микроорганизмов.
11. Морфологическая и физиологическая характеристика актиномицетов. Их значение в природе и практике.

12. Формы, размеры и строение клетки дрожжей.
13. Способы размножения дрожжей и их классификация
14. Влияние реакции среды на развитие микроорганизмов. Практическое значение.
15. Влияние влажности и осмотического давления, на развитие микроорганизмов. Осмофильные микроорганизмы.
16. Характеристика аэробных и анаэробных микроорганизмов. Сущность и химизм аэробного дыхания у микроорганизмов.
17. Влияние лучистой энергии и антисептиков на развитие микроорганизмов. Практическое использование этих факторов.
18. Типы взаимоотношений между отдельными группами микробов в естественных средах обитания (симбиоз, метабиоз, паразитизм, антагонизм).
19. Морфологическая характеристика плесневых грибов и способы их размножения
20. Особенности энергетических процессов в мире микроорганизмов. Полное и неполное окисление. Примеры.
21. Характеристика брожений, вызываемых строгими анаэробами. Их практическое значение.
22. Микроорганизмы: психрофилы, мезофилы и термофилы. Условия их развития в природе и значение в пищевой промышленности.
23. Сущность процесса спорообразования у бактерий. Типы спорообразования. Устойчивость спор. Значение в пищевой промышленности.
24. Характеристика спиртового брожения. Возбудители, химизм и практическое использование.
25. Характеристика пропионовокислого брожения и его возбудителей. Практическое значение пропионовокислых бактерий.
26. Характеристика уксуснокислых бактерий и процессов, осуществляемых ими, практическое использование.
27. Влияние химических веществ, в т.ч. антисептиков на микроорганизмы. Использование в пищевой промышленности.
28. Разложение жиров и высокомолекулярных жирных кислот микроорганизмами. Возбудители, химизм, значение в практике.
29. Разложение белковых веществ микроорганизмами. Возбудители, химизм, значение в природе и практике.
30. Микрофлора воды и методы её санитарно-бактериологического контроля.
31. Микроорганизмы: гидрофиты, мезофиты и ксерофиты. Условия их развития в зависимости от относительной влажности
32. Роль микроорганизмов в производстве сахара

33. Заболевания, передающиеся через пищевые продукты (пищевые инфекции, токсикозы, токсикоинфекции). Возбудители, условия развития, меры предупреждения.
34. Характеристика основных видов гнилостных бактерий, вызывающих порчу сырья и пищевых продуктов.
35. Роль микроорганизмов в производстве вина
36. Маслянокислое брожение, возбудители, химизм, значение в пищевой промышленности.
37. Молочнокислое брожение, возбудители, химизм, значение в пищевой промышленности
38. Роль микроорганизмов в производстве крахмала и патоки
39. Роль микроорганизмов в производстве пшеничного хлеба
40. Характеристика патогенных микроорганизмов, понятие об инфекции, пути и источники её передачи. Понятие об иммунитете, его разновидностях.
41. Роль микроорганизмов в производстве пива
42. Роль микроорганизмов в производстве муки и крупы
43. Промышленное использование микроорганизмов (получение спиртов, органических кислот, ферментов, антибиотиков и других).
44. Роль микроорганизмов в производстве ржаного хлеба
45. Роль микроорганизмов в производстве мяса и мясных продуктов
46. Роль микроорганизмов в производстве масел и маргарина
47. Превращение пектиновых веществ в аэробных и анаэробных условиях, их возбудители и практическое значение процессов.
48. Микроорганизмы, вызывающе окисление жиров, их характеристика, химизм и значение процесса.
49. Роль микроорганизмов в производстве спирта
50. Роль микроорганизмов в производстве кондитерских изделий. Виды порчи хлебобулочных изделий (меловая болезнь, картофельная болезнь, плесневение)

Примерные тестовые задания

1. Какие организмы относятся к прокариотам
    - грибы
    - бактерии
    - водоросли
    - простейшие
    - растения
2. Какие организмы НЕ относятся к эукариотам
    - грибы
    - бактерии

• водоросли
• простейшие
• растения

3. Каких форм бактерий не существует
• нитчатые
• сферические
• пластинчатые
• ветвящиеся
• цилиндрические

4. Как называются шарообразные бактерии, напоминающие гроздья винограда
• сарцины
• стафилококки
• тетракокки
• диплококки
• стрептококки

5. Какой формы бациллы?
• нитчатые
• сферические
• пластинчатые
• ветвящиеся
• цилиндрические

6. Подвижность бактерий обеспечивают
• аппарат Гольджи
• митохондрии
• жгутики
• органеллы
• рибосомы

7. Температурный оптимум развития для микроорганизмов-психрофилов
• менее 0оС
• около 10оС
• 30 – 45оС
• 45-60оС
• 60-80оС

8. Какой группы микроорганизмов по отношению к температуре не существует
• психрофилы
• мезофилы
• термофилы

• осмофилы

9. Группа микроорганизмов с оптимальным диапазон реакции среды pH 4-9

• осмофилы
• галофилы
• алкалофилы
• ацидофилы
• нейтрофилы

10. Взаимоотношения между видами живых существа, которые соревнуются за питание на одних и тех же субстратах

• нейтрализм
• конкуренция
• синтрофия
• антагонизм
• аменсализм

11. Какого типа симбиоза не существует

• комменсализм
• мутуализм
• антагонизм
• паразитизм

12. Какая среда обитания подвержена наибольшим воздействием со стороны человека

• атмосфера
• почва
• вода

13. Вид иммунитета, связанный с невосприимчивостью организма к инфекционным агентам или их токсинам, приобретенной индивидуумом в течение жизни

• врожденный иммунитет
• неспецифический иммунитет
• специфический иммунитет
• приобретенный иммунитет

14. Изменение реакции макроорганизма под действием микроорганизмов, токсинов, лечебных препаратов и других веществ называется

• аллергия
• патогенность
• эпидемичность
• вирулентность
• иммунитет

15. Какие микроорганизмы могут вызвать прогорклость растительных масел

• молочнокислые бактерии
• маслянокислые бактерии
• гнилостные бактерии
• бактерии группы кишечной палочки

16. Острый вкус и запах созревающим сырам придают продукты жизнедеятельности
• пропионовокислых бактерий
• молочнокислых бактерий
• дрожжей
• плесневые грибов

17. В каких технологиях применяют вторичное яблочно-молочнокислое брожение
• получение спирта
• пивоварение
• производство красных вин
• производство маргарина
• производство сырокопченых колбас

18. Какие виды кондитерских изделий не подвергаются микробной порче
• мармелад
• пастила
• карамель
• сливочная помадка

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Микробиология» проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении зачета при проведении теоретической части зачета проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

• обучающемуся выдается вариант письменного или компьютерного теста (система Moodle) с учетом определенного уровня

сложности (низкого, базового или продвинутого);

- в определенное время (в среднем 2 минуты на 1 тестовое задание) обучающийся отвечает на 18 вопросов теста, в котором представлены все изучаемые темы дисциплины;
- по результатам ответов на тестовые задания выставляется оценка согласно установленной шкале оценивания.

Для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники, рекомендованные в рабочей программе дисциплины.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Микробиология

Направление подготовки специальности 19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) программы «Пищевая биотехнология»
Квалификация бакалавр

1. Описание назначения фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «**Микробиология**» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - сформированности индикаторов достижения компетенций и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Общепрофессиональные компетенции

- Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы (ОПК-7)

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства
1	Практические задания	Практические задания, позволяющее оценить умения и навыки, которыми овладел обучающийся при формировании соответствующих компетенций
2	Реферат	Реферат, позволяющий оценить умения и навыки, которыми овладел обучающийся при формировании соответствующих компетенций
3	Коллоквиум	Коллоквиум, позволяющий определить знания, которымиовладел обучающийся

Пример вопросов для практических заданий:

1. Основные признаки, используемые при классификации бактерий.
2. Морфологическая и физиологическая характеристика актиномицетов. Их значение в природе и практике.
3. Типы питания микроорганизмов. Автотрофы (хемотрофы, фототрофы). Гетеротрофы (сапрофита, паразиты). Примеры.
4. Краткая классификация ферментов и их значение в процессах питания и энергетического обмена у микроорганизмов.
5. Способы размножения у различных микроорганизмов (бактерии, актиномицеты, дрожжи, плесневые грибы).

6. Процесс спорообразования у бактерий, типы спорообразования, функции бактериальных спор, причины высокой устойчивости спор.
7. Различия в строении клеток бактерий, дрожжей и плесневых грибов.
8. Характеристика брожений, вызываемых строгими анаэробами. Их практическое значение.
9. Характеристика аэробных и анаэробных микроорганизмов. Сущность и химизм аэробного дыхания у микроорганизмов.
10. Характеристика уксуснокислых бактерий и процессов, осуществляемых ими, практическое использование.
11. Общая характеристика энергетического обмена у микроорганизмов. Особенности энергетических процессов в мире микроорганизмов и различия ферментов у аэробов и анаэробов.
12. Характеристика спиртового брожения. Возбудители, химизм и практическое использование.
13. Характеристика пропионовокислого брожения и его возбудителей. Практическое значение пропионовокислых бактерий.
14. Микрофлора воды и воздуха и методы их санитарно-бактериологического контроля.
15. Факторы, определяющие интенсивность поступления питательных веществ в микробную клетку. Тургор, плазмолиз, плазмоптис. Роль ферментов в процессе питания.
16. Влияние влажности и осмотического давления, на развитие микроорганизмов. Осмофильные микроорганизмы.
17. Влияние реакции среды на развитие микроорганизмов. Практическое значение.
18. Влияние химических веществ, в т.ч. антисептиков на микроорганизмы.
19. Использование в пищевой промышленности.
20. Микрофлора воздуха, её значение и методы учёта.
21. Характеристика патогенных микроорганизмов, понятие об инфекции, пути и источники её передачи. Понятие об иммунитете, его разновидностях.
22. Маслянокислое брожение, возбудители, химизм, значение в пищевой промышленности.
23. Заболевания, передающиеся через пищевые продукты (пищевые инфекции, токсикозы, токсикоинфекции). Возбудители, условия развития, меры предупреждения.
24. Характеристика основных видов гнилостных бактерий, вызывающих порчу сырья и пищевых продуктов.
25. Превращение пектиновых веществ в аэробных и анаэробных условиях, их возбудители и практическое значение процессов.

26. Промышленное использование микроорганизмов (получение спиртов, органических кислот, ферментов, антибиотиков и других).

Темы рефератов:

1. Гетеротрофное питание микроорганизмов. Сапрофиты, их роль в природе; паразиты, их значение в жизни человека.
2. Принципы классификации мицелиальных грибов (характеристика шести классов).
3. Основные признаки, используемые при классификации бактерий.
4. Сущность процесса спорообразования у бактерий. Типы спорообразования. Устойчивость спор. Значение в пищевой промышленности.
5. Морфология дрожжей: сахаромицетов и несахаромицетов (форма клетки, способы размножения и т.д.).
6. Основные принципы систематики бактерий.
7. Способы размножения у различных микроорганизмов (бактерии, актиномицеты, дрожжи, плесневые грибы).
8. Различия в строении клеток бактерий, дрожжей и плесневых грибов.
9. Автотрофное питание микроорганизмов. Роль автотрофов в круговороте веществ в природе. Примеры.
10. Способы размножения дрожжей и их классификация.
11. Роль микроорганизмов в производстве вина
12. Роль микроорганизмов в производстве спирта
13. Роль микроорганизмов в производстве пива
14. Роль микроорганизмов в производстве мяса и мясных продуктов
15. Роль микроорганизмов в производстве сахара
16. Роль микроорганизмов в производстве крахмала и патоки
17. Роль микроорганизмов в производстве пшеничного хлеба.

Вопросы для коллоквиума:

1. Потребности микроорганизмов в питательных веществах: органогенах, минеральных веществах, микроэлементах, дополнительных факторах роста.
2. Краткая история развития микробиологии и роль русских учёных в её развитии. Задачи технической микробиологии.
3. Значение энергетического обмена. Изложите сущность и химизм брожения у микроорганизмов. Примеры.
4. Типы питания микроорганизмов. Автотрофы (хемотрофы, фототрофы). Гетеротрофы (сапрофита, паразиты). Примеры.

5. Формы, размеры и структурные особенности (прокариотной) бактериальной клетки.
6. Факторы, определяющие интенсивность поступления питательных веществ в микробную клетку. Тургор, плазмолиз, плазмоптис. Роль ферментов в процессе питания.
7. Химический состав структурных элементов клеток микроорганизмов (клеточной стенки, цитоплазматической мембраны, цитоплазмы, ядра, рибосом и др.).
8. Характеристика бактерий. Форма, размеры клеток. Размножение. Подвижность бактерий, спорообразование.
9. Общая характеристика энергетического обмена у микроорганизмов. Особенности энергетических процессов в мире микроорганизмов и различия ферментов у аэробов и анаэробов.
10. Процесс спорообразования у бактерий, типы спорообразования, функции бактериальных спор, причины высокой устойчивости спор.
11. Краткая классификация ферментов и их значение в процессах питания и энергетического обмена у микроорганизмов.
12. Морфологическая и физиологическая характеристика актиномицетов. Их значение в природе и практике.
13. Формы, размеры и строение клетки дрожжей. Способы размножения дрожжей и их классификация.
14. Автотрофное питание микроорганизмов. Роль автотрофов в круговороте веществ в природе. Примеры.
15. Различия в строении клеток бактерий, дрожжей и плесневых грибов.
16. Способы размножения у различных микроорганизмов (бактерии, актиномицеты, дрожжи, плесневые грибы).
17. Основные принципы систематики бактерий.
18. Заболевания, передающиеся через пищевые продукты (пищевые инфекции, токсикозы, токсикоинфекции). Возбудители, условия развития, меры предупреждения.
19. Характеристика основных видов гнилостных бактерий, вызывающих порчу сырья и пищевых продуктов.
20. Маслянокислое брожение, возбудители, химизм, значение в пищевой промышленности.
21. Характеристика патогенных микроорганизмов, понятие об инфекции, пути и источники её передачи. Понятие об иммунитете, его разновидностях.
22. Промышленное использование микроорганизмов (получение спиртов, органических кислот, ферментов, антибиотиков и других).

23. Превращение пектиновых веществ в аэробных и анаэробных условиях, их возбудители и практическое значение процессов.
24. Микроорганизмы, вызывающе окисление жиров, их характеристика, химизм и значение процесса.
25. Влияние разных способов обезвоживания (сушки) на микрофлору сырья и пищевых продуктов. Значение в практике. Характеристика микрофлоры воздуха и методы её учета.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков студентов при проведении текущего контроля:

- оценка знаний, умений и навыков студентов осуществляется по результатам постоянного контроля выполнения индивидуальных заданий и ответам на задаваемые вопросы по темам разделов;
- время на выполнение заданий определяется графиком самостоятельной работы обучающихся.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Микробиология»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	А-208 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, комплект мультимедийного оборудования с экраном. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	А-206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, электроплитка, встряхиватель лабораторный, стеллаж металлический с ограничителями 3шт, Стол весовой, Стол лабораторный с надстройкой 8 шт, Стол-мойка, Тумба подкатная с 4-мя ящиками, Шкаф для лабораторной посуды, Шкаф для рективов, , Тумба подкатная с 3-мя ящиками 8 шт.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	А-206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, электроплитка, встряхиватель лабораторный, стеллаж металлический с ограничителями 3шт, Стол весовой, Стол лабораторный с надстройкой 8 шт, Стол-мойка, Тумба подкатная с 4-мя ящиками, Шкаф для лабораторной посуды, Шкаф для рективов, , Тумба подкатная с 3-мя ящиками 8 шт.
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	А-206 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-SCL-300, 13 микроскопов, 2 гомогенизатора, лабораторная центрифуга-310, электроплитка, встряхиватель лабораторный, стеллаж металлический с ограничителями 3шт, Стол весовой, Стол лабораторный с надстройкой 8 шт, Стол-мойка, Тумба подкатная с 4-мя ящиками, Шкаф для лабораторной посуды, Шкаф для рективов, , Тумба подкатная с 3-мя ящиками 8 шт.
Помещение для самостоятельной работы	Б-202 Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 5 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Микробиология»

Наименование	Наличие доступа
Журнал микробиология [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7899
Журнал микробиология [Электронный ресурс]	Режим доступа: https://sciencejournals.ru/journal/mikbio/