

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ТТПП

\_\_\_\_\_ В.Г. Попов

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Микробиология

направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Товароведения и технологии продуктов питания  
Протокол № 6 от 18.01.2024 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование системы знаний, умений и навыков по вопросам общей микробиологии, фундаментальных знаний о строении и свойствах микроорганизмов, входящих в состав живой материи, приобретение умений и навыков в области санитарно-микробиологической безопасности продуктов питания в соответствии с формируемыми компетенциями.

Задачи:

- получение представлений о морфологии и физиологии микроорганизмов, влиянии факторов внешней среды на микроорганизмы;
- освоение знаний о микробиологической природе, об основных биохимических процессах, вызываемых микроорганизмами;
- овладение способами отбора проб для микробиологического анализа, освоение порядка работы с микроскопом и критериев идентификации основных групп микроорганизмов;
- изучение принципов и методик исследования в микробиологии;
- изучение микробиологических показателей безопасности качества сырья, полуфабрикатов и продуктов питания в соответствии с научной документацией.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** - правил техники безопасности при работе с биологическими объектами в лаборатории; различных групп микроорганизмов, выделяемых из пищевых продуктов; биологические закваски, применяемые при биотехнологическом синтезе пищевых продуктов;

**умение** -, выделять и культивировать микроорганизмы – продуцентов биомассы, органических кислот, этанола, аминокислот, антибиотиков и др.; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке; подбирать условия и проводить идентификацию бактерий и грибов.

**владение** - приемами безопасной работы в микробиологической лаборатории; различными методами обнаружения микробов в биологических системах; приемами получения чистых и накопительных культур клеток эукариотов и прокариотов; навыками приготовления питательных сред и способами их стерилизации; различными методами идентификации и количественного учета микроорганизмов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Основы биотехнологии» и служит основой для освоения дисциплин «Биотехнология бродильных производств», «Биохимические основы синтеза метаболитов», «Пищевые добавки функционального назначения».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и	УК-8.1 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	Знать: З1 Закономерности превращения макро- и микронутриентов при хранении, переработке сырья при производстве продуктов брожения
		Уметь: У1 Использовать основные законы и закономерности биологических наук и их взаимосвязи при изучении, анализе биологических объектов и процессов
	УК-8.2 Поддерживает безопасные	Владеть: В1 Методами проведения испытаний на соответствие производственных штаммов и продукции установленным требованиям
		Знать: З2 Морфологию, размножение и

военных конфликтов	условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	классификацию микроорганизмов, и их значение в производстве структурированных продуктов из растительного сырья
		Уметь: У2 Провести санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов, воды, воздуха, технологического оборудования
	УК-8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению	Владеть: В2 Методиками микробиологического анализа качества пищевых продуктов и объектов окружающей среды
		Знать: З3 Физиологию микроорганизмов, специфические особенности роста, устойчивость к воздействию факторов окружающей среды
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК- 1.1 Изучает биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Уметь: У3 Дать экспертную санитарно-микробиологическую оценку безопасности пищевых продуктов
		Владеть: В3 Специфическими правилами техники безопасности работы с микроорганизмами
		Знать: З4 Методы исследований микроорганизмов, продовольственного сырья и пищевых продуктов
	ОПК.1.2. Анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Уметь: У4 Провести санитарно-микробиологическое исследование пищевых продуктов, воды, воздуха, технологического оборудования, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук
		Владеть: В4 Навыками работы с живыми культурами микробов, микроскопическими препаратами, с питательными средами, лабораторным микробиологическим оборудованием
		Знать: З5 Организацию, строение и функции клетки эукариот и прокариот; обмен веществ и энергии в клетке; классификацию микроорганизмов для решения профессиональных задач
	ОПК.1.3. Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Уметь: У5 Подбирать условия и проводить идентификацию, выделение и культивирование микроорганизмов – продуцентов биомассы, органических кислот, этанола, аминокислот, антибиотиков и др.
		Владеть: В5 Навыками применения физических, химических и микробиологических методов анализа объектов сырья и готовой продукции
		Знать: З6 Особенности строения, питания и размножения микроорганизмов; изменчивость микроорганизмов; основы селекции микроорганизмов
Владеть: В6 Навыками работы с живыми культурами микробов, микроскопическими препаратами, с питательными средами, лабораторным микробиологическим оборудованием		

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	2/3	52	-	34	22	-	Зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Морфология микроорганизмов	13	-	6	6	25	ОПК-2.4	Отчет по лабораторной работе № 1,2,3
								ОПК-2.3	Вопросы к устному опросу № 1
2	2	Физиология и генетика микроорганизмов	13	-	10	6	29	ОПК-2.4	Отчет по лабораторной работе № 4,5,6
								ОПК-2.3	Вопросы к устному опросу № 2
3	3	Экология микроорганизмов	13	-	4	6	23	ОПК-2.4	Вопросы к устному опросу № 3
								ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе № 7,8
4	4	Санитарно-микробиологические аспекты производства продуктов питания	13	-	14	4	31	ОПК-2.4	Вопросы к устному опросу № 4
								ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе № 9,10,11,12
		Зачет						ОПК-2.4	Вопросы к устному опросу
								ОПК-2.3	Вопросы к устному опросу
<b>Итого:</b>			<b>52</b>		<b>34</b>	<b>22</b>	<b>108</b>		

##### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *Введение. Морфология микроорганизмов.* Значение микробиологии в практической деятельности. Принципы систематики, номенклатуры и классификации микроорганизмов: царства эукариотов, прокариотов, вирусов. Особенности строения плесневых и дрожжевых грибов.

Морфология бактерий. Анатомия бактериальной клетки. Постоянные и непостоянные компоненты. Методы изучения микроорганизмов в нативном и окрашенном состоянии. Механизмы взаимодействия красителей со структурами бактериальной клетки. Вирусы. Принципы классификации, морфология вирионов. Жизненный цикл вирусов. Бактериофаги, классификация, строение. Структура типовых бактериофагов.

Раздел 2. *Физиология и генетика микроорганизмов.* Метаболизм, его виды, анаболизм и катаболизм. Ферменты бактерий. Классификация по химической природе и генетическому контролю, свойства ферментов. Источники питания микробов и типы питания: аутотрофы, гетеротрофы. Фототрофы и хемотрофы. Ауксотрофы и прототрофы. Энергетический метаболизм. Способы получения энергии: брожения, фотосинтез, дыхание. Аэробы, анаэробы, факультативные анаэробы. Рост и размножение. Рост бактерий на жидких питательных средах. Принципы культивирования бактерий. Характеристика питательных сред. Определение понятий: популяция, культура, штамм, клон. Колонии, особенности их формирования у различных видов бактерий. Принципы культивирования различных микроорганизмов. Культуральные свойства бактерий на плотных и жидких питательных средах. Принципы и методы выделения аэробных бактерий. Этапы выделения чистых культур микроорганизмов, их идентификация. Биохимическая активность микроорганизмов: сахаралитическая, протеолитическая, каталазная. Принципы и методы выделения анаэробных бактерий. Методы создания анаэробных условий.

Важнейшие биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами и их практическое использование. Анаэробные процессы: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, пропионовокислое брожение. Возбудители, химизм, использование в промышленности. Процессы неполного окисления: уксуснокислое и лимоннокислое «брожение». Возбудители, химизм, промышленное значение. Микроорганизмы – продуценты БАВ. Использование микробов в качестве заквасок пищевых продуктов. Генетически модифицированные и трансгенные продукты. Преимущества и безопасность для здоровья человека.

Раздел 3. *Экология микроорганизмов.* Основные понятия экологии, применительно к микробиологии: популяция, биотоп, микробиоценоз, экосистема, биосфера. Микробиоценоз. Межвидовые взаимоотношения микроорганизмов: нейтрализм, симбиоз, мумуализм, комменсализм, антагонизм. Микробиота воды: количественный и качественный состав микробиоценозов. Сапрофитные, условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, живущие в воде. Сроки их выживания. Санитарно-показательные микроорганизмы и методы их определения. ОМЧ, индекс БГКП, коли-титр. Микробиота почвы. Состав микробиоценоза, оценка санитарно-микробиологического состояния почвы. Микробиота воздуха. Видовой состав микробиоты закрытых помещений, в том числе предприятий пищевой промышленности. Оценка санитарно-микробиологического состояния воздуха. Нормы обсемененности воздуха разных помещений предприятий общественного питания.

Раздел 4. *Санитарно-микробиологические аспекты производства продуктов питания.* Микробиота сырья и продуктов из сырья животного происхождения. Микробиота молока и молочных продуктов, мяса и колбасных изделий, яиц и яичных продуктов, рыбы и рыбных продуктов, баночных консервов и пресервов. Микробиота сырья и продуктов из сырья растительного происхождения. Микробиота свежих плодов и овощей и продуктов их переработки, зерна, муки, крупы, хлебобулочных и макаронных изделий, кулинарных и кондитерских изделий, вкусовых изделий. Микробиологическая порча сырья и продукции. Микробиологический контроль на предприятиях. Микроорганизмы, используемые для производства молочных, мясных, хлебобулочных продуктов. Заквасочные культуры. Типы брожения. Пивная закваска. Хлебная закваска. Молочная закваска. Классификации заквасок. Этапы производства заквасок. Виды микробной порчи. Основные этапы производства. Санитарные требования к качеству. Пороки продуктов.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№	Номер раздела	Объем, час.	Тема лекции
---	---------------	-------------	-------------

п/п	дисциплины	ОФО	
1	1	7	Предмет, задачи и объекты микробиологии. Морфология микроорганизмов.
		6	Морфология плесневых и дрожжевых грибов.
2	2	7	Физиология микроорганизмов
		6	Биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами и их практическое использование
3	3	7	Экология микроорганизмов.
		6	Влияние условий внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов.
4	4	4	Микробиология сырья животного происхождения и продуктов из него. Микроорганизмы – продуценты БАВ. Использование микробов в качестве заквасок пищевых продуктов
		4	Микробиология сырья растительного происхождения и продуктов из него. Микроорганизмы – продуценты БАВ. Использование микробов в качестве заквасок пищевых продуктов
		5	Микробиология пищевого сырья и продуктов питания на производстве.
<b>Итого</b>		<b>52</b>	

*Практические занятия учебным планом не предусмотрены*

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лабораторного занятия
		ОФО	
1	1	2	Принципы организации и оборудования микробиологической лаборатории. Типы микроскопии
		2	Методы изучения микроорганизмов в нативном состоянии: техника приготовления микроскопических препаратов
		2	Методы изучения микроорганизмов в окрашенном состоянии: Методы окраски по Граму.
2	2	4	Характеристика питательных сред. Культуральные свойства бактерий на плотных и жидких питательных средах. Принципы и методы выделения аэробных бактерий
		4	Этапы выделения чистых культур микроорганизмов, их идентификация. Биохимическая активность микроорганизмов.
		2	Принципы и методы выделения анаэробных бактерий. Методы создания анаэробных условий
3	3	2	Санитарно-бактериологический контроль воды, воздуха предприятий общественного питания
		2	Санитарно-бактериологический контроль оборудования и рук персонала предприятий общественного питания
4	4	2	Количественные методы анализа микробной обсемененности пищевых продуктов.
		4	Методы оценки чувствительности микробов к консервантам.
		4	Микробиологический контроль сырья и готовых продуктов из животного сырья.
		4	Микробиологический контроль сырья и готовых продуктов из растительного сырья
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		

1	1-4	6	Подготовка к защите тем дисциплины	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций, подготовка и оформление лабораторных работ
2	1-4	4	Подготовка рефератов, докладов, презентаций	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
3	1-4	4	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций
4	1-4	4	Консультации в группе перед эзачетом	подготовка к аттестациям, зачету
5	1-4	4	Зачет	
<b>Итого:</b>		<b>22</b>		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Технология традиционного обучения, информационные технологии.

### 6. Тематика курсовых работ

*Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.*

### 7. Контрольные работы

*Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.*

### 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной обучения представлена в таблице 8.1

Таблица 8.1

№	Виды контрольных мероприятий текущего контроля	Баллы
1	Работа на лекциях	4
2	Выполнение и защита лабораторных работ	16
3	Устный опрос 1 аттестация	10
<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию:</b>		<b>0-30</b>
4	Работа на лекциях	4
5	Выполнение и защита лабораторных работ	16
6	Устный опрос 2 аттестация	10
<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию:</b>		<b>0-30</b>
7	Работа на лекциях	4
8	Выполнение и защита лабораторных работ	16
9	Устный опрос 3 аттестация	20
<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию:</b>		<b>0-40</b>
<b>ВСЕГО:</b>		<b>100</b>

### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
---	--------------------------------------	--------



1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	<a href="https://www.tyuiu.ru/">https://www.tyuiu.ru/</a>
2	Система поддержки учебного процесса Educon	<a href="https://educon2.tyuiu.ru/">https://educon2.tyuiu.ru/</a>
3	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	<a href="http://webirbis.tyuiu.ru/">http://webirbis.tyuiu.ru/</a>
4	Электронная библиотечная система eLib	<a href="http://elib.tyuiu.ru/">http://elib.tyuiu.ru/</a>
5	Веб интерфейс для веб конференций	<a href="https://bigbb.tyuiu.ru/b/">https://bigbb.tyuiu.ru/b/</a>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Микробиология	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, д.38, корп.1, 1010
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного (лабораторные занятия) и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Лабораторная мебель. Лабораторное оборудование и реактивы, питательные среды.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д.38, 208

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала.

**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания**

Дисциплина: Микробиология

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека.	Знать: З1 Закономерности превращения макро- и микронутриентов при хранении, переработке сырья при производстве продуктов брожения	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У1 Использовать основные законы и закономерности биологических наук и их взаимосвязи при изучении, анализе биологических объектов и процессов	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В1 Методами проведения испытаний на соответствие производственных штаммов и продукции установленным требованиям	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	УК-8.2 Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций.	Знать: З2 Морфологию, размножение и классификацию микроорганизмов, и их значение в производстве структурированных продуктов из растительного сырья	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У2 Провести санитарно-	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения,	В достаточной мере	Демонстрирует указанные умения со

		микробиологическое исследование пищевых продуктов, воды, воздуха, технологического оборудования		допуская незначительные ошибки	демонстрирует указанные умения	знанием дополнительного материала
		Владеть: В2 Методиками микробиологического анализа качества пищевых продуктов и объектов окружающей среды	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	УК-8.3 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению	Знать: З3 Физиологию микроорганизмов, специфические особенности роста, устойчивость к воздействию факторов окружающей среды	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У3 Дать экспертную санитарно-микробиологическую оценку безопасности пищевых продуктов	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
		Владеть: В3 Специфическими правилами техники безопасности работы с микроорганизмами	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	ОПК- 1.1 Изучает биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических,	Знать: З4 Методы исследований микроорганизмов, продовольственного сырья и пищевых продуктов	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У4 Провести санитарно-	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения,	В достаточной мере	Демонстрирует указанные умения со

ОПК-1 Способен изучать анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	микробиологическое исследование пищевых продуктов, воды, воздуха, технологического оборудования, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук		допуская незначительные ошибки	демонстрирует указанные умения	знанием дополнительного материала
		Владеть: В4 Навыками работы с живыми культурами микробов, микроскопическими препаратами, с питательными средами, лабораторным микробиологическим оборудованием	Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	ОПК.1.2. Анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: З5 Организацию, строение и функции клетки эукариот и прокариот; обмен веществ и энергии в клетке; классификацию микроорганизмов для решения профессиональных задач	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
		Уметь: У5 Подбирать условия и проводить идентификацию, выделение и культивирование микроорганизмов – продуцентов биомассы, органических кислот, этанола, аминокислот, антибиотиков и др.	Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала
	Владеть: В5 Навыками	Не демонстрирует	Частично демонстрирует	В достаточной	Демонстрирует	

		применения физических, химических и микробиологических методов анализа объектов сырья и готовой продукции	владение указанными навыками	владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	мере демонстрирует владение указанными навыками	владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи
	ОПК.1.3. Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать: З6 Особенности строения, питания и размножения микроорганизмов; изменчивость микроорганизмов; основы селекции микроорганизмов	Не демонстрирует знание указанных вопросов	Частично демонстрирует знание указанных вопросов, допуская незначительные ошибки	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов	Демонстрирует достаточные знания указанных вопросов, четко объясняя все нюансы и особенности
Уметь: У6 Анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке		Не демонстрирует указанные умения	Частично демонстрирует указанные умения, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует указанные умения	Демонстрирует указанные умения со знанием дополнительного материала	
Владеть: В6 Навыками работы с живыми культурами микробов, микроскопическими препаратами, с питательными средами, лабораторным микробиологическим оборудованием		Не демонстрирует владение указанными навыками	Частично демонстрирует владение указанными навыками, допуская незначительные ошибки	В достаточной мере демонстрирует владение указанными навыками	Демонстрирует владение указанными навыками, быстро и с использованием оптимальных способов выполнения поставленной задачи	

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Микробиология

Код, направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль): Биотехнологии в индустрии питания

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<u>Мудрецова-Висс, Клавдия Алексеевна.</u> Микробиология, санитария и гигиена : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Товароведение и экспертиза товаров", "Технология продуктов общественного питания", "Стандартизация и сертификация" / К. А. Мудрецова-Висс, А. А. Кудряшова, В. П. Дедюхина. - М. : Деловая литература, 2014. - 378 с. - Предм.-алф. указ.: с. 367.	34	30	100	-
1	Санитарная микробиология : учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.Х. Волков, А.К. Галиуллин, А.И. Ибрагимова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-1094- 1. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103139">https://e.lanbook.com/book/103139</a> (дата обращения: 15.12.2019).	-	-	-	<a href="https://e.lanbook.com/book/103139">https://e.lanbook.com/book/103139</a>
2	Плешакова, В. И. Микробиология : учебное пособие / В. И. Плешакова, Н. А. Лещёва, Т. И. Лоренгель. — Омск : Омский ГАУ, 2019. — 75 с. — ISBN 978-5-89764-826-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL	-	-	-	<a href="https://e.lanbook.com/book/126624">https://e.lanbook.com/book/126624</a>