

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Директор ИнБиоХим  
Лазуткина

Ю.С.

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.2 «Общая и пищевая микробиология»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **19.03.02**

**Продукты питания из растительного сырья**

Направленность (профиль, специализация): **Биотехнология продуктов питания из растительного сырья**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	Е.П. Каменская
Согласовал	Зав. кафедрой «ТБПВ»	Е.П. Каменская
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.П. Каменская

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-8	Способен анализировать качество продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка	ПК-8.1	Применяет методы микробиологического контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в соответствии со стандартными методиками, требованиями нормативно-технической документации

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Биология, Введение в направление
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Безопасность сырья и пищевых продуктов, Биотехнологические основы переработки растительного сырья, Биотехнология бродильных производств, Биотехнология заквасочных культур в производстве хлебобулочных изделий, Биотехнология переработки и консервирования плодов и овощей, Биотехнология функциональных продуктов, Основы биотехнологии, Санитарно-микробиологический контроль пищевых производств

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 6 / 216

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	48	64	16	88	136

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 3**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	32	16	28	84

### **Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Наука микробиология {беседа} (2ч.)[3,4,6,7,9,10]** Предмет, задачи и методы микробиологии. Понятие о микроорганизмах, их свойства. Значение микроорганизмов в природе и деятельности человека. История развития микробиологии

**2. Морфология и структурная организация прокариотной клетки(4ч.)[3,4,6,7,9,10]** Морфология бактерий. Структурная организация бактериальной клетки. Поверхностные, цитоплазматические структуры и запасные вещества. Подвижность бактерий и органы движения. Споры и спорообразование у бактерий. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот

**3. Морфология, развитие и систематика эукариотных микроорганизмов {лекция с заранее запланированными ошибками} (4ч.)[3,4,6,7,9,10]** Строение эукариотной клетки. Деление грибов на высшие и низшие. Морфология плесневых грибов. Размножение грибов. Систематика грибов

**4. Общая характеристика дрожжей {беседа} (2ч.)[3,4,9]** Особенности строения и размножение дрожжей. Основы систематики дрожжей

**5. Систематика микроорганизмов(2ч.)[3,4,6,7,9,10]** Принципы построения классификации прокариот. Критерии определения микроорганизмов. Генетические и фенотипические критерии систематики. Современная классификация бактерий

**6. Питание микроорганизмов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[3,4,6,7,9,10]** Химический состав микробной клетки. Пищевые потребности микроорганизмов. Факторы роста. Механизмы поступления питательных веществ в микробную клетку. Типы питания микроорганизмов

**7. Рост и размножение бактерий {беседа} (2ч.)[3,4,6,7]** Размножение бактерий. Рост бактерий в периодической культуре.

Культивирование микроорганизмов. Классификация питательных сред.

Режимы культивирования микроорганизмов. Непрерывные культуры

**8. Генетика микроорганизмов(4ч.)[3,4,6,8,9,10]** Организация генетического материала микроорганизмов. Строение и функции бактериальной хромосомы, плазмид и мобильных элементов

**9. Типы изменчивости микроорганизмов(2ч.)[4,8]** Модификационная и генотипическая изменчивость. Передача генетической информации. Характеристика мутаций и их классификация. Мутагены. Механизм рекомбинаций у бактерий. Практическое значение генетики микроорганизмов

**10. Влияние физических и химических факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4,6,7,9]** Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Показатель активности воды. Оптимальное, максимальное и минимальное значение для разных микроорганизмов. Температура. Устойчивость к высушиванию. Отношение микроорганизмов к кислороду. Антисептики.

**11. Взаимоотношения микроорганизмов {дискуссия} (2ч.)[4,6,7,9]** Типы симбиотических отношений: ассоциативные (мутуализм, синергизм, метабиоз), конкурентные (паразитизм, антогонизм). Антибиотики

### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Наука «Микробиология», ее объекты и методы {беседа} (2ч.)[3,4,6,7,9]** Этапы развития микробиологии. Роль отечественных ученых в развитии науки о микроорганизмах. Основные направления развития современной микробиологии. Новые направления в микробиологии и перспективы развития. Микробиологический анализ качества продуктов питания из растительного сырья в соответствии с требованиями нормативной документации и потребностями рынка.

**2. Морфология и функциональная структура бактериальной клетки {беседа} (2ч.)[3,4,6,7,9,10]** Морфологическая дифференцировка и покоящиеся формы. Состав и строение клеточных стенок у прокариот и эукариот. Клеточные стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий. Сферопласты, протопласты и L-формы бактерий.

Подвижность у бактерий. Жгутики, аксиальные фибриллы. Механизм движения у скользящих форм бактерий. Мембранные и немембранные образования прокариотической клетки, их функции.

**3. Вирусы. Общая характеристика. {дискуссия} (2ч.)[4,7,9]** Строение и химический состав вирусных частиц. Этапы взаимодействия вируса с клеткой. Строение бактериофагов. Лизогения и умеренные бактериофаги. Взаимодействие бактериофагов с чувствительными клетками бактерий. Классификация вирусов человека и животных.

**4. Систематика микроорганизмов {беседа} (2ч.)[3,4,6,7,9,10]** Современная классификация микроорганизмов. Работа с определителем бактерий Берджи.

**5. Разнообразие и систематика грибов {эвристическая беседа} (2ч.)[3,4,6,7,9]** Экологические группы грибов и их практическое значение. Систематическое положение грибов. Признаки, лежащие в основе идентификации. Характеристика основных классов грибов. Мицелиально-дрожжевой диморфизм, его причины. Особенности систематики дрожжевых грибов.

**6. Питание микроорганизмов и закономерности микробного роста {дискуссия} (2ч.)[3,4,6,7,9]** Классификация бактерий по типам питания. Закономерности роста популяции микроорганизмов. Диауксия. Причины лимитации роста и отмирания. Периодические культуры и гомогенно-непрерывное культивирование (хемостат и турбидостат). Основные типы сред, используемых для культивирования автотрофов и гетеротрофов. Культивирование аэробных, анаэробных и фотосинтезирующих микроорганизмов.

**7. Коллоквиум(2ч.)[3,4,5,6,7,9,10]** Тема: "Морфология и физиология микроорганизмов"

**8. Микроорганизмы в биосфере {деловая игра} (2ч.)[3,4,6,7,9,10]** Влияние физических и химических факторов на микроорганизмы. Использование этого влияния в промышленности и практической деятельности человека. Типы взаимодействий микроорганизмов с растениями, животными и человеком. Различные формы антагонизма, использование антагонизма в медицине и сельском хозяйстве. Паразитизм и патогенные микроорганизмы. Факторы, обуславливающие патогенность и вирулентность.

### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Микроскопы и методы микроскопии {беседа} (4ч.)[1,2,10]** Устройство микробиологической лаборатории. Необходимое оборудование. Посуда и инструменты для проведения микробиологических исследований. Правила работы в микробиологической лаборатории. Устройство светового микроскопа. Основные технические характеристики микроскопа. Основные правила работы с микроскопом. Различные методы микроскопии.

**2. Морфологические признаки бактерий {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,6]** Правила работы с бактериологической петлей. Отбор клеток микроорганизмов. Приготовление препаратов живых клеток микроорганизмов. Препарат "раздавленная капля" и препарат "висячая капля".

**3. Морфология дрожжей {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,6,10]** Приготовление препаратов фиксированных клеток. Окраска фиксированных препаратов микроорганизмов простыми методами.

**4. Сложные и дифференциальные методы окраски бактерий {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,10]** Окраска бактерий по методу Грама. Выявление клеточных структур и запасных веществ. Метод выявления спор негативным окрашиванием. Выявление полифосфатов методом Омелянского. Обнаружение гранул углеводной природы и включений жировой природы

**5. Морфология мицелиальных грибов(4ч.)[2,3,6]** Морфология и культуральные признаки мицелиальных грибов. Характеристика микроскопических грибов различных классов. Правила отбора и микроскопии препаратов мицелиальных грибов. Приготовление препаратов «раздавленная капля» различных культур грибов.

**6. Приготовление питательных сред и методы стерилизации {работа в малых группах} (4ч.)[2,10]** Приготовление питательных сред для выращивания микроорганизмов. Знакомство с методами стерилизации питательных сред, стеклянной посуды и инструментов. Изготовление ватно-марлевых пробок для пробирок и колб.

**7. Культивирование микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,6,10]** Основные условия культивирования микроорганизмов. Способы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Правила розлива питательных сред в чашки Петри и пробирки. Техника посева и пересева микроорганизмов на питательные среды в чашки Петри и пробирки.

**8. Морфологические и культуральные признаки микробной культуры {работа в малых группах} (4ч.)[2,10]** Приготовление препарата «отпечаток», микроскопия и описание морфологических признаков клеток микроорганизмов. Определение чистоты выделенной культуры. Описание культуральных свойств поверхностных и глубоких колоний микроорганизмов.

#### Самостоятельная работа (28ч.)

**1. Проработка теоретического материала(8ч.)[3,4,6,7,8,9,10]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.

**2. Подготовка к лабораторным работам(8ч.)[1,2,3,9,12]** Изучить материалы лабораторных работ, оформить конспект, подготовиться в защите.

**3. Подготовка к коллоквиуму(3ч.)[3,4,6,7,8,9,11]** Коллоквиум на тему: «Морфология и физиология микроорганизмов».

**4. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(9ч.)[3,4,6,7,8,9,10]** Подготовка к зачету включает изучение материалов лекций, практических занятий, учебной литературы.

#### Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	0	60	52

#### Лекционные занятия (16ч.)

**1. Метаболизм микроорганизмов {беседа} (4ч.)[3,5,6,7,10]** Ферменты микробной клетки, их свойства, классификация и использование. Процессы катаболизма и анаболизма. Конструктивный метаболизм. Биосинтез аминокислот, углеводов и липидов

**2. Общая характеристика процессов брожения. Спиртовое брожение {эвристическая беседа} (2ч.)[3,5,6,7,10]** Характеристика возбудителей спиртового брожения. Химизм спиртового брожения. Общие условия спиртового

брожения и его практическое значение

**3. Молочнокислое брожение(2ч.)[3,5,6,7,10]** Молочнокислые бактерии. Молочнокислое брожение: гомо- и гетероферментативное, его химизм и возбудители. Практическое значение молочнокислого брожения

**4. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение(2ч.)[3,5,6,7,10]** Химизм, возбудители и практическое значение пропионовокислого и маслянокислого брожений. Смешанные типы брожений

**5. Аэробное окисление органического и неорганического субстрата {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[3,5,6,7,10]** Окисление отдельных органических веществ. Окисление этилового спирта до уксусной кислоты: химизм и практическое значение процесса. Окисление углеводов до лимонной и других органических кислот. Разложение целлюлозы и других органических веществ микроорганизмами

**6. Превращения азотсодержащих веществ {дискуссия} (2ч.)[3,5,6,10]** Гнилостные процессы. Химизм разложения белковых веществ. Нитрификация. Денитрификация

#### **Лабораторные работы (32ч.)**

**1. Микробиологический контроль качества производственных дрожжей {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,10]** Характеристика дрожжей, используемых в хлебопечении

и в бродильных производствах. Определение биологической чистоты и морфологического состояния дрожжей. Определение процентного содержания мертвых клеток. Определение запасных веществ (волютина, гликогена) в клетках дрожжей. Подсчет клеток в камере Горяева.

**2. Получение накопительной и чистой культур микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[1,2]** Методы выделения накопительных культур микроорганизмов. Приготовление элективных питательных сред и посуды для стерилизации и посевов. Методы механического разделения микроорганизмов с использованием плотных питательных сред (метод Коха и метод Дригальского).

**3. Методы выделения чистых культур аэробных микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[2,7,10]** Определение качественного состава микроорганизмов по культуральным и морфологическим признакам. Методы, основанные на принципе механического разделения микроорганизмов. Методы основанные на биологических свойствах микроорганизмов.

**4. Методы культивирования и выделения чистых культур анаэробных микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[2,7,10]** Физические, химические и биологические методы. Комбинированные методы.

**5. Изучение цитологических свойств идентифицируемых микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[2,10]** Идентификация микроорганизмов по определителю бактерий Берджи. Наличие эндоспор. Окраска по Граму. Окраска на кислотоустойчивость. Определение подвижности.

- 6. Физиолого-биохимические признаки микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[2,7,10]** Определение ферментативной активности микроорганизмов. Рост на среде с глюкозой и пептоном. Рост на среде с желатиной. Рост на среде с молоком. Рост на среде с крахмалом. Тест на каталазу. Отношение к молекулярному кислороду. Изучение продуктов жизнедеятельности.
- 7. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам {работа в малых группах} (4ч.)[2,10]** Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам с помощью стандартных дисков и методом серийных разведений. Установить действие различных антибиотиков на рост микроорганизмов.
- 8. Влияние физических и химических факторов на различные виды микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[2,3,7,10]** Изучение действия высокой и низкой температуры на разные виды микроорганизмов. Изучение влияния фенола на жизнедеятельность микроорганизмов. Изучение действия УФ-облучения на микроорганизмы. Влияние УЗ-воздействия.

#### **Самостоятельная работа (60ч.)**

- 1. Проработка теоретического материала(8ч.)[3,5,7,9,10,11]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками
- 2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,2,3,7,9,10]** Включает подготовку к контрольным опросам, терминологическим диктантам, подготовку отчётов по лабораторным работам и подготовку к защите лабораторных работ
- 3. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[3,5,6,7,9,10]** Подготовка к экзамену включает изучение материалов лекций, лабораторных работ, учебной литературы

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Каменская Е.П. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Общая и пищевая микробиология» (Часть 1) для студентов направления 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья / Е.П. Каменская; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул: АлтГТУ, 2020. – 34 с. – Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamenskaya\\_OiPMicroBio\\_Pt1\\_lr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tbpv/Kamenskaya_OiPMicroBio_Pt1_lr_mu.pdf)

2. Еремина, И. А. Пищевая микробиология: лабораторный практикум / И. А. Еремина, И. В. Долголюк. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 139 с. — ISBN 978-5-89289-949-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/99566>

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

3. Еремина, И. А. Пищевая микробиология : учебное пособие / И. А. Еремина, И. В. Долголю. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 210 с. — ISBN 979-5-89289-139-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102691>

4. Куранова, Н.Г. Микробиология : учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе ; Московский педагогический государственный университет. — Москва : Прометей, 2013. — Ч. 1. Прокариотическая клетка. — 108 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544>

5. Куранова, Н.Г. Микробиология : учебное пособие : / Н.Г. Куранова. — Москва : Прометей, 2017. — Ч. 2. Метаболизм прокариот. — 100 с. : схем., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200>

### 6.2. Дополнительная литература

6. 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>

7. Микробиология с основами биотехнологии (теория и практика) : учебное пособие / Г.П. Шуваева, Т.В. Свиридова, О.С. Корнеева и др. ; науч. ред. В.Н. Калаев ; Министерство образования и науки РФ, Воронежский государственный университет инженерных технологий. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 317 с. : табл., граф., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482028>

8. Ларионов, А.В. Генетика микроорганизмов: электронное учебное пособие (тексто-графические учебные материалы) : [16+] / А.В. Ларионов, С.Н. Яковлева ; Кемеровский государственный университет, Кафедра генетики. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2015. — 173 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573809>

9. Кузнецова, Е.А. Микробиология : учебное пособие : в 2 ч. / Е.А. Кузнецова, А.А. Князев ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. — Ч. 1. — 88 с. : табл., граф., ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560675>

10. Санитарная микробиология пищевых продуктов : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабиров, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1737-7. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58164>

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

11. <https://microbius.ru/news> – Российский микробиологический портал

12. <https://elementy.ru/> – портал по естествознанию

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
помещения для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».