

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**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Е.П. Каменская
Согласовал	Зав. кафедрой «ТБПВ»	В.П. Вистовская
	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.)[2,3,4,5,8,10] 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.)[2,3,5,7,8] 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 {беседа} (4ч.)[2,3,5,8] Строение эукариотной клетки. Деление грибов на высшие и низшие. Морфология плесневых грибов. Размножение грибов. Систематика грибов

4. Общая характеристика дрожжей {беседа} (2ч.)[2,3,4,5,7] Особенности строения и размножение дрожжей. Основы систематики дрожжей

5. Систематика микроорганизмов(2ч.)[2,3,5,8,9] 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.)[2,3,5,8] 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.)[2,3,5,8] Размножение бактерий. Рост бактерий в периодической культуре.

Культивирование микроорганизмов. Классификация питательных сред.

Режимы культивирования микроорганизмов. Непрерывные культуры

8. Генетика микроорганизмов(4ч.)[2,3,5,11] Организация генетического материала микроорганизмов. Строение и функции бактериальной хромосомы, плазмид и мобильных элементов

9. Типы изменчивости микроорганизмов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,10] 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.)[2,3,4,5,6,8] 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 {беседа} (2ч.)[2,3,4,8,11] Типы симбиотических отношений: ассоциативные (мутуализм, синергизм, метабиоз), конкурентные (паразитизм, антогонизм). Антибиотики

Практические занятия (16ч.)

1. Наука «Микробиология», ее объекты и методы {беседа} (2ч.)[2,3,5,8,10] 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.)[2,3,5,7,8,9] 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.)[2,10,11] 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.)[2,3,4,5,8,9] Современная классификация микроорганизмов. Работа с определителем бактерий Берджи.

5. Разнообразие и систематика грибов {эвристическая беседа} (2ч.)[2,3,4,5,7] 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.)[2,3,4,5,8] Классификация бактерий по типам питания. Закономерности роста популяции микроорганизмов. Диауксия. Причины лимитации роста и отмирания. Периодические культуры и гомогенно-непрерывное культивирование (хеостат и турбидостат). Основные типы сред, используемых для культивирования автотрофов и гетеротрофов. Культивирование аэробных, анаэробных и фотосинтезирующих микроорганизмов.

7. Коллоквиум(2ч.)[2,3,4,5,7,8,10] Тема: "Морфология и физиология микроорганизмов"

8. Микроорганизмы в биосфере {деловая игра} (2ч.)[5,10,11] 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 {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,9] 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.)[1,6,7,9] 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.)[1,6,7,9] Приготовление препаратов фиксированных клеток. Окраска фиксированных препаратов микроорганизмов простыми методами.

4. Сложные и дифференциальные методы окраски бактерий {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9] 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 {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,9] 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. Микробиологический контроль качества производственных дрожжей {работа в малых группах} (8ч.)[1,6,7,8,9] 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.

7. Влияние физических и химических факторов на различные виды микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[6,7,8,9] 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 (28ч.)

1. Проработка теоретического материала(8ч.)[2,3,4,5,7,8] Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками.

2. Подготовка к лабораторным работам(8ч.)[1,6,7,9,10] Изучить материалы лабораторных работ, оформить конспект, подготовиться в защите.

3. Подготовка к коллоквиуму(3ч.)[2,3,4,5,7,8] Коллоквиум на тему: «Морфология и физиология микроорганизмов».

4. Подготовка к зачёту, сдача зачёта(9ч.)[2,3,5,6,7,8,9] 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.)[2,3,4,5,10] 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 {беседа} (2ч.)[2,3,4,5,11] Характеристика возбудителей спиртового брожения. Химизм спиртового брожения. Общие условия спиртового брожения и его практическое значение

3. Молочнокислое брожение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5,6,10] Молочнокислые бактерии. Молочнокислое брожение: гомо- и гетероферментативное, его химизм и возбудители. Практическое значение молочнокислого брожения

4. Пропионовокислое брожение. Маслянокислое брожение(2ч.)[2,3,4,5] 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.)[2,3,4,5] 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 {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5] Гнилостные процессы. Химизм разложения белковых веществ. Нитрификация. Денитрификация

Лабораторные работы (32ч.)

1. Приготовление питательных сред и методы стерилизации {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9] Приготовление питательных сред для выращивания микроорганизмов. Знакомство с методами стерилизации питательных сред, стеклянной посуды и инструментов. Изготовление ватно-марлевых пробок для пробирок и колб.

2. Культивирование микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,9] 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.

3. Морфологические и культуральные признаки микробной культуры {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,8,9] Приготовление препарата «отпечаток», микроскопия и описание морфологических признаков клеток микроорганизмов. Определение чистоты выделенной культуры. Описание культуральных свойств поверхностных и глубинных колоний микроорганизмов.

4. Получение накопительной и чистой культур микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[6,7,8,9] 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).

5. Изучение цитологических свойств идентифицируемых микроорганизмов {работа в малых группах} (4ч.)[1,6,7,9] 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.)[6,7,8,9]** 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 числа клеток микроорганизмов высевам на питательные среды {работа в малых группах} (8ч.)[6,7,8,9]** Определение количества клеток высевам на плотные питательные среды (метод Коха). Приготовление разведений. Посев. Подсчет выросших колоний.

Самостоятельная работа (60ч.)

- 1. Проработка теоретического материала(8ч.)[2,3,4,5,7]** Работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями, другими источниками
- 2. Подготовка к лабораторным работам(16ч.)[1,6,7,8,9]** Включает подготовку к контрольным опросам, терминологическим диктантам, подготовку отчетов по лабораторным работам и подготовку к защите лабораторных работ
- 3. Подготовка к экзамену, сдача экзамена(36ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9]** 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

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Белясова, Н. А. Микробиология : учебник / Н. А. Белясова. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 443 с. — ISBN 978-985-06-2131-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20229.html>

3. Тюменцева, Е. Ю. Основы микробиологии : учебное пособие / Е. Ю. Тюменцева. — Омск : Омский государственный институт сервиса, Омский

государственный технический университет, 2015. — 123 с. — ISBN 978-5-93252-357-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/32788.html>

4. Петухова, Е. В. Пищевая микробиология : учебное пособие / Е. В. Петухова, А. Ю. Крыницкая, З. А. Канарская. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. — 117 с. — ISBN 978-5-7882-1594-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62231.html>

6.2. Дополнительная литература

5. Куранова, Н. Г. Микробиология. Часть 1. Прокариотическая клетка : учебное пособие / Н. Г. Куранова, Г. А. Купатадзе. — Москва : Прометей, 2013. — 108 с. — ISBN 978-5-7042-2459-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/24002.html>

6. Зюзина, О. В. Общая микробиология : лабораторный практикум / О. В. Зюзина, Е. В. Пешкова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1431-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64136.html>

7. Сакович, Г. С. Микробиология. Часть I : учебно-методическое пособие / Г. С. Сакович, М. А. Безматерных. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 88 с. — ISBN 978-5-7996-0852-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68350.html>

8. Кузнецова, Е. А. Микробиология. Часть 1 : учебное пособие / Е. А. Кузнецова, А. А. Князев. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 88 с. — ISBN 978-5-7882-2278-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79327.html>

9. Скрипникова, Е. В. Микробиология: руководство к лабораторным и практическим занятиям : учебное пособие / Е. В. Скрипникова. — Тамбов : Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина, 2019. — 153 с. — ISBN 978-5-00078-313-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109755.html>

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

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

11. <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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

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».