

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

Н.И. Никифорова

«30» мая 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.О.24 «Микробиология»

Направление подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»

Профиль Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Факультет технологический

Кафедра-разработчик рабочей программы общей химии и биотехнологии

Курс, семестр 3; 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	36	1,0
Контроль самостоятельной работы	27	0,75
Самостоятельная работа	36	1,0
Форма аттестации: Экзамен	27	0,75
Всего	144	4

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 1041 от 17.08.2020) по направлению 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Зав. кафедрой нефтехимического синтеза  
(должность)

  
(подпись)

Р.З. Агзамов  
(ФИО)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общей химии и биотехнологии, протокол от 22 апреля 2022 г. № 8

Зав. кафедрой общей химии и биотехнологии  
(должность)

  
(подпись)

Л.И. Агзамова  
(ФИО)

### ***1. Цели освоения дисциплины***

Целями освоения дисциплины «Микробиология» являются

- а) формирование знаний об особенностях строения, питания, роста и размножения микроорганизмов;
- б) формирование знаний о биохимических процессах микроорганизмов, влияющих на качество и безопасность продуктов питания;
- в) обучение микробиологическим методам контроля различных объектов;
- г) раскрытие сущности процессов образования микробных метаболитов и их практического использования.

### ***2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы***

Дисциплина «Микробиология» относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Микробиология» бакалавр по направлению подготовки 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а. Биология;
- б. Биохимия;
- в. Общая и неорганическая химия;
- г. Органическая химия.

Дисциплина «Микробиология» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а. Пищевая микробиология;
- б. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа);
- в. Производственная практика (проектно-технологическая практика);
- г. Технология кондитерских изделий;
- д. Технология макаронных изделий;
- е. Технология хлеба и хлебобулочных изделий;
- ж. Физико-химические методы и биотехнологические основы отрасли.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Микробиология», могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

### ***3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины***

Код ОПК-2 Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-2.1 Знает основные законы и методы исследований естественных наук, используемые для решения задач в области производства продуктов пи-

тания из растительного сырья

ОПК-2.2 Умеет применять стандартные методики измерения параметров сырья, полуфабрикатов и готовых изделий при производстве продуктов питания из растительного сырья

ОПК-2.3 Владеет навыками проведения исследований и анализа полученных результатов для решения задач в области производства продуктов питания из растительного сырья

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) роль микроорганизмов в природе и жизни человека;  
б) морфологию, физиологию и генетику прокариот, эукариот, вирусов, бактериофагов;

в) особенности питания, размножения, условия культивирования микроорганизмов, влияние на них внешних факторов с целью управления их жизнедеятельностью;

г) микроорганизмы, используемые в пищевых технологиях методы микробиологического и санитарно-гигиенического контроля на предприятиях отрасли;

2) Уметь:

а) пользоваться учебной, справочной, специальной и периодической литературой;

б) проводить морфологический, физиологический и генетический анализ микроорганизмов с помощью современных методов;

б) предлагать пути и способы интенсификации процессов микробного синтеза на основе знаний особенностей микроорганизмов-продуцентов;

г) проводить санитарно-микробиологический контроль сырья, оборудования, готовой продукции;

3) Владеть:

а) техникой анализа культур бактерий и грибов;

б) методами культивирования микроорганизмов, выявления и учета их в пищевых продуктах;

в) методологией планирования и проведения микробиологических исследований различных объектов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины «Микробиология»

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Цели и задачи микробиологии, история её развития. Классификация микроорганизмов	5	2		8	5	7	Лабораторная работа
2.	Морфология прокариот и эукариот. Вирусы и бактериофаги	5	4		8	5	7	Лабораторная работа
3.	Строение микробной клетки. Питание микроорганизмов	5	4		8	5	7	Лабораторная работа
4.	Культивирование и рост микроорганизмов. Обмен веществ микроорганизмов	5	4		12	5	7	Лабораторная работа
5.	Генетика микроорганизмов. Экология микроорганизмов	5	4		-	7	8	Коллоквиум
<b>Итого по семестру</b>		<b>5</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен (27ч)</b>
Форма аттестации					Экзамен (27ч.)			

#### 5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Цели и задачи микробиологии, история её развития. Классификация микроорганизмов	2	Становление и роль микробиологии как науки. Принципы классификации микроорганизмов	Микробиология как наука. Ее объекты и методы.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Морфология прокариот и эукариот. Вирусы и бактериофаги	4	Строение прокариотических и эукариотических микроорганизмов. Вирусы и их отличия от клеточных организмов	Морфология и ультраструктура клеток бактерий. Морфология и систематика эукариотных микроорганизмов и вирусов.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Строение микробной клетки. Питание микроорганизмов	4	Строение и функции основных органелл прокариотической	Питание микроорганизмов. Превращение	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

			клетки. Типы питания микроорганизмов	микроорганизмами соединений углерода. Превращение микроорганизмами соединений азота. Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами. Микробиологические превращения соединений серы, фосфора, железа	
4	Культивирование и рост микроорганизмов. Обмен веществ микроорганизмов	4	Принципы и методы культивирования микроорганизмов. Конструктивный и энергетический обмен в микробных клетках	Метаболизм микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов Превращение микроорганизмами растительного сырья (биоconversion)	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Генетика микроорганизмов. Экология микроорганизмов	4	Генетика и селекция микроорганизмов. Распространение микроорганизмов в природе.	Генетика микроорганизмов. Микроорганизмы и окружающая среда. Микроорганизмы почвы и их сообщества. Экологические особенности развития микробных сообществ почвы. Влияние антропогенных факторов на микробное сообщество почвы. Взаимодействие микроорганизмов и растений Микробные земледобрильные биопрепараты и их использование в сельском хозяйстве. Применение микроорганизмов и микробных биопрепаратов для борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

### **6. Содержание практических/семинарских занятий**

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

## 7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных работ научить студентов применять стандартные методики проведения микробиологических исследований растительного сырья и интерпретировать результаты биологических экспериментов. Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории А-422.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Цели и задачи микробиологии, история её развития. Классификация микроорганизмов	8	Правила работы в микробиологической лаборатории. Методы стерилизации лабораторной посуды и питательных сред, классификация питательных сред.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Морфология прокариот и эукариот. Вирусы и бактериофаги	8	Устройство светового микроскопа. Препарат "раздавленная капля", "висячая капля". Приготовление мазка и его окрашивание. Морфология бактерий.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Строение микробной клетки. Питание микроорганизмов	8	Окраска бактерий по методу Грама	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Культивирование и рост микроорганизмов. Обмен веществ микроорганизмов	12	Микрофлора воздуха и его санитарно-микробиологический контроль. Чувствительность бактерий к антибиотикам.	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Генетика микроорганизмов. Экология микроорганизмов	-		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Предмет и задачи дисциплины "Микробиология". Основные направления развития современной микробиологии	7	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Морфология микроорганизмов	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Строение микробной клетки	7	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Микробный метаболизм. Физиология микроорганизмов. Биохимические процессы микроорганизмов. Санитарно-показательные микроорганизмы и контроль объектов окружающей среды.	7	подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала, проработка теоретического материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов.	8	подготовка к коллоквиуму, проработка лекционного материала	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

### **8.1 Контроль самостоятельной работы**

<b>№ п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма КСР</b>	<b>Индикаторы достижения компетенции</b>
1	Предмет и задачи дисциплины «Микробиология». Основные направления развития современной микробиологии.	5	опрос, прием лабораторной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
2	Морфология микроорганизмов	5	прием лабораторной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
3	Строение микробной клетки	5	опрос, прием лабораторной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
4	Микробный метаболизм. Физиология микроорганизмов. Биохимические процессы микроорганизмов. Санитарно-показательные микроорганизмы и контроль объектов окружающей среды.	5	опрос, прием лабораторной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3
5	Влияние условий окружающей среды на жизнедеятельность микроорганизмов.	7	опрос, прием коллоквиума	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Микробиология» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение девяти лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Лабораторная работа</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
<b>Экзамен</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### **10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.



## **11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

### **11.1. Основная литература**

При изучении дисциплины «Микробиология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Юрайт, 2020. — 332 с. — Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/451769">https://urait.ru/bcode/451769</a> , по паролю. - ЭБС «Юрайт».	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/451769">https://urait.ru/bcode/451769</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 315 с. — Режим доступа: <a href="https://urait.ru/bcode/450147">https://urait.ru/bcode/450147</a> , по паролю. - ЭБС «Юрайт».	ЭБС «Юрайт» <a href="https://urait.ru/bcode/450147">https://urait.ru/bcode/450147</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
3. Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология [Электронный ресурс]: учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/123667">https://e.lanbook.com/book/123667</a> , — по паролю. - ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/123667">https://e.lanbook.com/book/123667</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ

### **11.2. Дополнительная литература**

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<b>Дополнительные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Общая микробиология. Учебное пособие (для студентов высших учебных заведений по специальности «Биотехнология») : учебное пособие / Н. Н. Мартыненко, А. С. Капырин, Л. А. Иванов, С. Н. Бутов. — Москва : МГУПП, 2016. — 92 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/163722">https://e.lanbook.com/book/163722</a> , — по паролю. - ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/163722">https://e.lanbook.com/book/163722</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
2. Стрельчик, Н. В. Приготовление фиксированных окрашенных препаратов микроорганизмов [Электронный ресурс] / Н. В. Стрельчик. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 2 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/153580">https://e.lanbook.com/book/153580</a> , — по паролю. - ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/153580">https://e.lanbook.com/book/153580</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ
3. Боер, И. В. Микробиология: лабораторный практикум с элементами исследовательской работы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. В. Боер. - Красноярск : КрасГАУ, 2017. — 56 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/186998">https://e.lanbook.com/book/186998</a> , — по паролю. - ЭБС «Лань».	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/186998">https://e.lanbook.com/book/186998</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адресов НХТИ

### **11.3. Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Микробиология» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: URL: <https://urait.ru/>
2. ЭБС «Лань» - Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com>
3. Видеохостинг «Youtube» - Режим доступа: URL: <https://www.youtube.com>
4. Сайт каталога научных журналов Российской академии наук – Режим доступа URL: <https://sciencejournals.ru/>

**11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.**

1. «Микробиология». – Доступ свободный: <https://sciencejournals.ru/journal/mikbio/>
2. «Прикладная биохимия и микробиология». – Доступ свободный: <https://sciencejournals.ru/journal/prikbio/>
3. «Микология и фитопатология». - Доступ свободный: <https://sciencejournals.ru/journal/mikfit/>

**Согласовано:**

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



Тарасова В.Я.

## ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).***

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Мешалка магнитная ПЭ-6100
2. Микроскоп биол. Микмед-1
3. Нитратомер
4. Облучатель ОБН-150
5. Эл. Плитка
6. Анализатор вл. Элекс
7. Ап-т КФК-2М
8. Баня водяная многоместная ПЭ-4300
9. Весы НР-200
10. Дистиллятор Д-4
11. Рефрактометр
12. СЭШ-3М
13. Стерилизатор паровой СПВА-75-1-НН
14. Термостат ТС 80
15. рН-метр-милливольтметр рН-410
16. Микроскоп бинокулярный МИКМЕД-1 в2-20
17. Холодильник Норд
18. Центрифуга ОПН-8
19. Шкаф ШСС-80
20. Шкаф вытяжной демонстрационный напольный без слива 1050х650х2200 КЕ СМ 2.03.1137
21. Шкаф для хранения посуды ШХ-3 (Эколайн)
22. Шкаф для хранения химреактивов (ШХ-2 (Эколайн))
23. Бокс К12
24. Доска разделочная
25. Камера Горяева
26. Кофемолка
27. Лампа настольная
28. Лупа
29. Микропрепараты "Бактерии, базовый набор" (250 слайдов)
30. Микропрепараты "Животная клетка" (12 слайдов)
31. Миска
32. Ножницы
33. Пинцет
34. Прибор для определения чист. ОЧМ
35. Разновесы
36. Резиновые груши
37. Скальпель
38. Термометр
39. Часы песочные 1 мин.
40. Устройство для промывки

41. Шкаф вытяжной для хранения
42. рН-метр ЭВ-74

техническими средствами обучения:

1. Оверхэд-проектор
2. Компьютер ASUS H81 M-K Celeron G 1840 (системный блок)
3. Экран LUMIEN Master Picture LMP-1000104, 203\*203см, 1:1

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Монитор Samsung
2. Системный блок Core 2 Duo E4400 (клавиатура, мышь)
3. Мышь Genius NetScroll
4. Клавиатура
5. Принтер Canon LBP1120
6. Сетевой фильтр
7. Компьютер Celeron - 330

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду НХТИ. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Микробиология»:

1. Microsoft office

### ***13. Образовательные технологии***

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Микробиология» составляет 12 ч.

В процессе освоения дисциплины «Микробиология» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- системы дистанционного обучения.