

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

 Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« » 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.7 Микробиология

Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки Пищевая инженерия малых предприятий

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет Институт пищевых производств и биотехнологии,

факультет пищевой инженерии

Кафедра-разработчик рабочей программы

Пищевой биотехнологии
второй, четвертый

Курс, семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0.5
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	27	0.75
Самостоятельная работа	36	1.0
Контроль	27	0.75
Форма аттестации	экзамен	
Всего	108	3.0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015

по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

для профиля Пищевая инженерия малых предприятий, на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Разработчик программы:

доцент



Петухова Е.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Пищевой биотехнологии, протокол от _____ 2018 г. протокол № _____

Зав. кафедрой



Сысоева М.А.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии от _____
2018 г. протокол № _____

Председатель комиссии, профессор



Поливанов М. А.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Микробиология являются:

- а) формирование знаний о свойствах живых систем, химической организации, строении и функциях клеток эукариот и прокариот, об основах микробиологии;*
- б) обучение способам применения микроскопов и другого оборудования для реализации и мониторинга процессов культивирования микроорганизмов.*

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Микробиология относится к основным дисциплинам вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения *научно-исследовательской, проектно-конструкторской и производственно-технологической профессиональной деятельности.*

Для успешного освоения дисциплины Микробиология бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б 1.В.ДВ.7.2 Органическая химия*

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

- а) Б1. Б.8 Экология*
- б) Б1. В.ОД.5 Биохимия*
- в) Б1.В.ОД.6 Пищевая химия*
- б) Б1.В.ОД.12 Технология пищевых производств*
- г) Б1.В.ДВ.9.1 Санитария и гигиена питания*
- д) Б1.В.ДВ.9.2 Безопасность пищевых продуктов*
- е) Б1.В. ДВ.11.2 Основы современных технологий пищевых производств*

Знания, полученные при изучении дисциплины Микробиология могут быть использованы при прохождении практик (*производственной, преддипломной*), и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Общекультурные компетенции

1. ОК 7 - способность к самоорганизации и самообразованию.

Профессиональные компетенции

1. ПК - 9 – уметь применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушения технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.
2. ПК - 16 – уметь применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) структуру и основные отличия эукариотических и прокариотических организмов;
- б) морфологические и физиологические характеристики основных групп микроорганизмов.

2) Уметь:

- а) идентифицировать микроорганизмы;
- б) проводить культивирование микроорганизмов с целью получения биомассы или продуктов метаболизма;
- в) проводить мониторинг роста и функционирования микроорганизмов.

3) Владеть:

- а) методиками проведения санитарно - бактериологических анализов объектов внешней среды (воздуха, воды);
- б) приемами работы с микроорганизмами, правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории.

4. Структура и содержание дисциплины Микробиология

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинары	Лабораторные работы	СРС		
1	Организация и функционирование эукариотических и прокариотических клеток.	4	6		15	13	Традиционные и информационно-коммуникативные технологии	Отчет по лабораторным работам, коллоквиум
2	Закономерности наследования и изменчивости микроорганизмов.	4	2			10	Информационно-коммуникативные технологии	Коллоквиум
3	Разнообразие микроорганизмов, их роль в природе и в практической деятельности человека.	4	10		12	13	Традиционные, информационно-коммуникативные и интерактивные технологии	Отчет по лабораторным работам, коллоквиум
Форма аттестации							Экзамен	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Организация и функционирование эукариотических и прокариотических клеток.	6	1-3. Эукариоты и прокариоты. Культивирование микроорганизмов (лекции – визуализации)	1. Строение эукариотической и прокариотической клетки. Споры, капсулы. Запасные вещества клетки. Подвижность. Действие факторов окружающей среды на микроорганизмы. 2. Типы питания. Дыхание, брожение как способы получения энергии. 3. Питательные среды. Культивирование микро-	ОК-7 ПК-9 ПК-16

				организмов.	
2	Закономерности наследования и изменчивости микроорганизмов.	2	4. Наследование и способы передачи признаков у микроорганизмов. Мутагены (лекция-визуализация)	4. Особенности репликации и транскрипции прокариот. Генетическая рекомбинация, конъюгация. Плазмиды. Трансдукция и бактериофаги. Мутации и их возникновение.	ОК-7 ПК-9
3	Разнообразие микроорганизмов, их роль в природе и в практической деятельности человека.	10	5-7. Характеристика бактерий (лекции – визуализации, лекция-беседа)) 8,9. Характеристика микроскопических грибов (лекция-визуализация, лекция - беседа)	5,6. Организация, строение и функции основных групп бактерий. Типы питания. Способы получения энергии. 7. Роль бактерий в природе и практической деятельности человека. 8. Строение и морфология микроскопических грибов. Особенности их размножения, питания. 9. Дрожжи как представители аскомицетов. Роль грибов в практической деятельности человека.	ОК-7 ПК-9 ПК-16 ОК-7 ПК-9 ПК-16 ОК-7 ПК-9 ПК-6

6. Содержание практических занятий

Учебным планом профилей направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» не предусмотрено проведение семинарских занятий по дисциплине «Микробиология».

7. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом профиля «Пищевая инженерия малых предприятий» направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Микробиология».

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося морфологии, цитологии и физиологии основных таксономических групп микроорганизмов, способов их культивирования, а также выработка студен-

тами определенных умений, связанных с пересевами микроорганизмов, работой с микроскопом и проведением микробиологических анализов различных объектов внешней среды.

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Название лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Организация и функционирование эукариотических и прокариотических клеток.	15	1. Изучение устройства светового микроскопа и правила работы с ним. Знакомство с простыми методами окрашивания. 2. Знакомство с дифференциальными методами окраски. 3. Подготовка питательной среды. 4. Микробиологический анализ воздуха и воды.	1. Установка света по Келеру. Правила работы с сухими и иммерсионным объективами. Просмотр демонстрационных препаратов. Приготовление препаратов «раздавленная капля» и «висячая капля», фиксированного окрашенного препарата. 2. Окраска микробных клеток по Граму. Методы выявления спор, капсул, клеточных включений (полисахаридов, полифосфатов, зерен волютина, жировых включений). 3. Приготовление питательных сред. Методы стерилизации питательных сред, посуды и инструментов. 4. Проведение санитарно-бактериологического анализа воздуха и воды.	ОК-7 ПК-9 ПК-16 ОК-7 ПК-9 ПК-16 ОК-7 ПК-9 ПК-16 ОК-7 ПК-9 ПК-16

2	Разнообразие микроорганизмов и их роль в природе и в практической деятельности человека.	12	5,6. Изучение морфологических особенностей бактерий, плесневых грибов и дрожжей. 7. Знакомство с заквасочной микрофлорой.	5,6. Изучение морфологии различных видов бактерий, дрожжей и плесневых грибов путем приготовления препаратов и изучения их под микроскопом. 7. Микробиологический анализ заквасок (бактериальных, грибковых, смешанных), используемых для приготовления кисломолочных продуктов.	ОК-7 ПК-9 ПК-16 ОК-7 ПК-9 ПК-16
---	--	----	--	---	--

*Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной микробиологической лаборатории кафедры пищевой биотехнологии с использованием специального оборудования: микроскопов, воздушных термостатов, набора красителей и т.п.

8. Самостоятельная работа бакалавра

п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Организация и функционирование эукариотических и прокариотических клеток.	13	проработка теоретического и практического материала лабораторных работ при оформлении отчета и лекционного курса по соответствующей теме при подготовке к коллоквиуму и экзамену	ОК-7, ПК-9, ПК-16
2	Закономерности наследования и изменчивости микроорганизмов.	10	проработка теоретического материала лекционного курса по соответствующей теме при подготовке к коллоквиуму и экзамену	ОК-7, ПК-9, ПК-16
3	Разнообразие микроорганизмов, их роль в природе и в практической деятельности человека.	13	проработка теоретического и практического материала лабораторных работ при оформлении отчета и лекционного курса по соответствующей теме при подготовке к коллоквиуму и экзамену	ОК-7, ПК-9, ПК-16

9. Использование рейтинговой системы

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Микробиология» используется бально-рейтинговая система согласно «Положению о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса».

Интервал баллов рейтинга	Оценка
$0 \leq R1 < 60$	Неудовлетворительно
$60 \leq R1 < 73$	Удовлетворительно
$73 \leq R1 < 87$	Хорошо
$87 \leq R1 < 100$	Отлично

Поскольку итоговой формой отчетности по дисциплине предусмотрен экзамен, балльная оценка распределяется на две составляющие: семестровую и экзаменационную. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов: 60 баллов можно получить за текущую работу в семестре (не ниже 36), а 40 баллов за ответы на экзамене (не ниже 24).

В семестре предусмотрены 3 контрольные точки, одна из которых – отчет по лабораторным работам. Две контрольные точки - коллоквиумы по теоретическому материалу (разделы 1, 2 и 3). Количество повторных попыток сдачи контрольной точки - 2 попытки.

Конкретизация рейтинга в семестре представлена в таблице.

Оцениваемый параметр	Количество баллов	Расшифровка по бальной системе
Количество контрольных точек в семестре и оценка каждой из них:		
1 контрольная точка (выполнение лабораторных работ и оформление отчета) Выполнение всех лабораторных работ и оформление отчета Выполнение всех лабораторных работ с оформлением отчета с небольшими неточностями Выполнение не менее 50 % работ с оформлением отчета	12-20 баллов	18-20 б. - отлично 15-17 б. - хорошо 12-14 б. - удовлетворительно
2 контрольная точка (коллоквиум по теоретическому материалу разделов	12-20 баллов	

1, 2) Ответ полный Ответ полный с небольшими неточностями Ответ недостаточно полный 3 контрольная точка (коллоквиум по теоретическому материалу раздела 3) Ответ полный Ответ полный с небольшими неточностями Ответ недостаточно полный	12-20 баллов	18-20 б. - отлично 15-17 б. - хорошо 12-14 б. - удовлетворительно 18-20 б. - отлично 15-17 б. - хорошо 12-14 б. - удовлетворительно
Отсутствие на лабораторном занятии без уважительной причины:	- 5 баллов (минус пять баллов)	
Опоздание более чем на 10 мин	- 1 балл (минус балл)	

После окончания семестра студент, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим.

Экзаменационный рейтинг представлен в таблице.

Экзамен и его оценка

Ответ полный с примерами, задача с объяснением Ответ полный, задача с объяснением Ответ достаточно полный, но имеется ряд неточностей при изложении материала, задача с объяснением Ответ недостаточно полный, задача без объяснения	24-40 баллов	38-40 б. – отлично 36-38 б. – отлично 30-35 б.- хорошо 24-29 б. удовлетворительно
---	--------------	--

Неудовлетворительной сдачей экзамена считается, если студент набрал менее 24 баллов за экзамен.

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

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

<i>Основные источники информации</i>	<i>Кол-во экз.</i>
1. Мудрецова-Висс К.А. Основы микробиологии: Учебник / К.А. Мудрецова-Висс, В.П. Дедюхина, Е.В. Масленникова. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.:	ЭБС « Znanium.com » http://znanium.com/bookread2.php?book=480589 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP - адреса КНИТУ
2. Петухова Е.В. Пищевая микробиология / Е.В. Петухова, А.Ю. Крыницкая, З.А. Канарская - Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. - 115 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/Petukhova-pishchevaya.pdf Доступ IP - адресов КНИТУ
3. Джей Д.М. Современная пищевая микробиология = Modern Food Microbiology / Д.М. Джей, М.Д. Лесснер, Д.А. Гольден; пер. с англ. Е.А. Баранова, Т.И. Громовых, О.А. Легонькова, А.В. Любителев и др. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 890 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362854 Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP - адреса КНИТУ
4. Куранова Н.Г. Микробиология. Ч. 1. Прокариотическая клетка: учебное пособие / Н.Г. Куранова, Г.А. Купатадзе; ФГБОУ ВПО «Московский педагогический государственный университет». – М.: Прометей, 2013. – 108 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240544 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
5. Шигинурова Г.И. Техническая микробиология: учебно-методическое пособие / Г.И. Шигинурова, Е.В. Перушкина, К.Г. Ипполитов. - Казань: Изд-во Казан. гос. технолог. ун.-та, 2010 - 121 с	48 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Shaginurova_Perushkina_Ippolitov-TM.pdf Доступ IP - адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<i>Дополнительные источники информации</i>	<i>Кол-во экз</i>
1. Госманов Р.Г. Санитарная микробиология пищевых продуктов: учебное пособие / Р.Г. Госманов [и др.]. - Изд-во «Лань», 2015 - 560 с.	ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/book/58164 доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP - адреса КНИТУ
2. Санитарная микробиология: учебное пособие / Н.А. Ожередова, А.Ф. Дмитриев, В.Ю. Морозов и др.; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ставропольский государственный аграрный университет. - Ставрополь: Агрус, 2014. - 180 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277428 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
3. Общая микробиология : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. агр. ун-т. Биол.-технол. фак. ИЗОП; сост. Л.А. Литвина. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2012. – 136 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=516019 Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
4. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности./ Л.В. Мармузова - М.: Академия, 2012 - 157 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Сидоренко О.Д. Техническая микробиология и контроль продукции животноводства / О.Д. Сидоренко, Е.В. Жукова – М: Изд-во МСХА, 2011. – 205 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Сидорова О.А. Микробиологический контроль производства зерномучных продуктов / О.А. Сидорова, О.Л. Тарутина, Р.Х. Юсупов М.: 2010 – 334 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Методы микробиологического контроля на предприятиях пищевой промышленности. Практикум - Казань: Изд-во КГТУ, 2009. - 103 с.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-XXX-Kanarskaya_metody-microbiol-kontrolya.pdf Доступ IP - адресов КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Микробиология» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

2. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа:
<http://ft.kstu.ru/ft/>
3. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
6. ЭБС «Консультант студента»- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
7. ЭБС «Znaniyum.com» - Режим доступа: <http://znaniyum.com/>
8. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – режим доступа:
<https://biblioclub.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

11. Оценочные средства для определения результатов 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. В качестве материально-технического обеспечения при проведении лекционных занятий могут быть использованы:

- а) комплект электронных презентаций/слайдов,
- б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);

2. При проведении лабораторных работ используется микробиологическая лаборатория, оснащенная следующим оборудованием, реагентами, посудой:

микроскопы прямые (проходящего света), микробиологический инкубатор, автоклав, ламинарный шкаф, сухожаровой шкаф, ультрафиолетовая лампа, спектрофотометр, плитка нагревательная, дистиллятор, весы лабораторные, спиртовые горелки, набор красителей, питательные среды для микроорганизмов, набор красителей для приготовления препаратов микробных клеток, инструменты (петля микробиологическая, шпатель микробиологический), посуда (пробирки, чашки Петри, колбы), и т. д.

13. Образовательные технологии

Основными образовательными технологиями являются лекционные, лабораторные занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции информационные, лекции - визуализации, лекции-беседы, лабораторные классические практикумы.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся при организации указанных форм учебных занятий применяются активные и интерактивные формы обучения: лекции проблемные, лекции - провокации, дебаты, моз-

говой штурм, учебные групповые дискуссии, case-study (анализ конкретных практических ситуаций).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 26.1 % аудиторных занятий (12 часов по плану). Лекционные занятия составляют 39.1 % аудиторных занятий.