

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  
«11» \_\_\_\_\_ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Б1.В.ДВ.6.1 Методы получения промышленных штаммов

Направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки Биотехнология

Квалификация (степень) выпускника бакалавр  
Форма обучения очная  
Институт, факультет Институт пищевых производств и биотехнологии,  
факультет пищевой инженерии  
Кафедра-разработчик рабочей программы Пищевой биотехнологии  
Курс, семестр четвертый, седьмой

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1.0
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	36	1.0
Самостоятельная работа	72	2.0
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	144	4.0

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 193 от 11 марта 2015 г.

по направлению 19.03.01 «Биотехнология»

для профиля Биотехнология, на основании учебного плана набора обучающихся 2017 года.

Разработчик программы:

доцент



Петухова Е.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Пищевой биотехнологии, протокол от 25.10. 2017 г. № 4

Зав. кафедрой

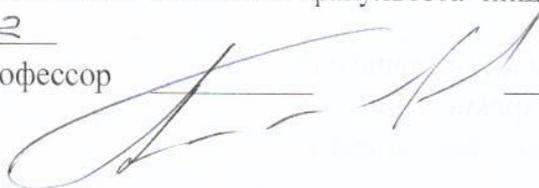


Сысоева М.А.

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета пищевой инженерии от 26.10. 2017 г. № 2

Председатель комиссии, профессор



Поливанов М. А.

Начальник УМЦ



Китаева Л.А.

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины Методы получения промышленных штаммов являются:

*а) формирование общих представлений о наследственности и изменчивости, знакомство с методами генетического конструирования микроорганизмов *in vivo* и *in vitro*.*

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

Дисциплина Методы получения промышленных штаммов относится к вариативной части дисциплин *по выбору студентами* и формирует у бакалавров по направлению подготовки «Биотехнология» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения *производственно-технологической, научно-исследовательской и проектной профессиональной деятельности*.

Для успешного освоения дисциплины Методы получения промышленных штаммов бакалавр по направлению подготовки «Биотехнология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- 1) *Б1.Б.10 Органическая химия;*
- 2) *Б1.Б.13 Общая биология и микробиология;*
- 3) *Б1.Б.14 Основы биохимии и молекулярной биологии;*
- 4) *Б1.Б.21 Основы биотехнологии.*

Дисциплина Методы получения промышленных штаммов является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- 1) *Б1.В.ДВ.7.2 Технология ферментных препаратов;*
- 2) *Б1.В.ДВ.9 Использование методов биотехнологии в медицине и косметике.*

Знания, полученные при изучении дисциплины Методы изучения промышленных штаммов могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки Биотехнология.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

## ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ:

1. ОК-7 Способность к самообразованию и самоорганизации

## БАЗОВЫЕ (ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ) КОМПЕТЕНЦИИ

1. ПК-2 Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами;

2. ПК-8 Способность работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности.

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

1) **Знать:**

- а) общие положения и подходы генной инженерии;
- б) мутагенез, мутагенные факторы;
- в) методы выделения мутантов;
- г) основные принципы получения рекомбинантных ДНК.

2) **Уметь:**

- а) предложить методы генетического конструирования штаммов;
- б) выбирать методы селекции клонов продуцентов.

3) **Владеть:**

- а) базовой терминологией;
- б) навыками публичного выступления по тематике курса;
- в) методами хранения промышленных штаммов микроорганизмов и их реактивацией.

## 4. Структура и содержание дисциплины Методы получения промышленных штаммов

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

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 (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС		
1.	Молекулярные основы наследственности.	7	10			10	Традиционные, информационно-	Итоговый опрос

							коммуникативные и интерактивные технологии	
2	Регуляция метаболизма микробной клетки	7	4			10	Традиционные и информационно-коммуникативные технологии	Итоговый опрос
3.	Мутагенез и мутагенные факторы. Методы выделения мутантных штаммов с искомыми признаками.	7	6		36	15	Традиционные и интерактивные технологии	Отчет по лабораторным работам, коллоквиум
4.	Генетическое конструирование <i>in vivo</i>	7	6			15	Традиционные и информационно-коммуникативные технологии	Коллоквиум
5.	Методы генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i> . Идентификация рекомбинантных клонов	7	6			15	Традиционные и информационно-коммуникативные технологии	Коллоквиум
6	Методы хранения промышленных штаммов микроорганизмов и их реактивация	7	4			7	Традиционные и информационно-коммуникативные технологии	Итоговый опрос
Форма аттестации							Зачет с оценкой	

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.**

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Молеку-	10	1. Организация	1. Строение ядра. Хрома-	ОК-7

	<i>лярные основы наследственности.</i>		<p>наследственного материала эукариотных и прокариотных организмов (<i>информационная лекция</i>).</p> <p>2. Виды изменчивости. Изменчивость генетического материала прокариот (<i>лекция–беседа</i>).</p> <p>3.Механизмы репликации и транскрипции ДНК прокариот и эукариот. Биосинтез белка (<i>лекция- визуализация</i>).</p> <p>4,5. Генетический код наследственной информации, его особенности и свойства (<i>информационная лекция с практическим занятием</i>).</p>	<p>тин и хромосомы. Интроны и экзоны. Нуклеоид. Плазмиды, транспозоны и IS-последовательности.</p> <p>2. Фенотипическая и генотипическая изменчивость. Мутационная и рекомбинационная изменчивость. Виды переноса генетической информации бактерий.</p> <p>3. Механизм полуконсервативной репликации ДНК. Процесс транскрипции. Транскриптон, транскрипционные факторы, сайты терминации. Созревание м-РНК. Строение рибосомы. Этапы трансляции.</p> <p>4,5. Триплетность, вырожденность, однозначность, универсальность генетического кода. Стоп – кодоны.</p>	<p>ПК-2 ПК-8</p> <p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p> <p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p> <p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p>
2	<i>Регуляция метаболизма микробной клетки</i>	4	<p>6. Регуляция на уровне биосинтеза белков (<i>информационная лекция</i>).</p> <p>7. Регуляция активности готовых белковых посредников и транспорта веществ в клетку (<i>лекция – визуализация</i>).</p>	<p>6. Регуляция репликации ДНК. Индукция и репрессия. Катаболитная репрессия. Регуляция процесса трансляции.</p> <p>7. Посттрансляционная модификация. Виды посттрансляционной регуляции активности ферментов.</p> <p>Организация транспортных систем. Энергетика транспортных процессов и их регуляция.</p>	<p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p> <p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p>
3	<i>Мутагенез и мутагенные факторы. Методы выделения</i>	6	<p>8.Общее понятие о мутациях (<i>информационная лекция</i>).</p>	<p>8. Классификация мутаций генных, хромосомных, геномных. Мутации доминантные и рецессивные, спонтанные и индуцированные. Причины мута-</p>	<p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p>

	<i>мутантных штаммов с искомыми признаками</i>		<p>9. Мутагенез – способ получения высокоактивных штаммов продуцентов (<i>лекция-беседа</i>).</p> <p>10. Методы выделения мутантных штаммов с искомыми признаками (<i>информационная лекция</i>).</p>	<p>ций.</p> <p>9. Мутагенез и мутагенные факторы (физические, химические, биологические, внутреннего порядка).</p> <p>10. Отбор случайных мутаций. Отбор по количеству признаку среди мутантов с определенным фенотипом. Отбор среди морфологических мутантов. Методы непрямого отбора мутантов.</p>	<p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p> <p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p>
4	<i>Генетическое конструирование in vivo</i>	6	<p>11. Плазмиды и конъюгация у микроорганизмов (<i>информационная лекция</i>).</p> <p>12. Фаги и трансдукция. Трансформация (<i>лекция-визуализация</i>).</p> <p>13. Слияние протопластов. Гибридизация эукариотных клеток микроорганизмов (<i>лекция-визуализация</i>).</p>	<p>11. Виды плазмид. Роль трансмиссивных плазмид в процессе конъюгации.</p> <p>12. Виды трансдукции. Фаг <math>\lambda</math>, его роль в специфической трансдукции. Лизогения.</p> <p>13. Методы получения протопластов. Копуляция, кариогамия. Гетерокарионы и гетерозиготные диплоиды. Фузанты. Отбор рекомбинантов. Метод плазмидной трансформации протопластов.</p>	<p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p> <p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p> <p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p>
5	<i>Методы генетического конструирования микроорганизмов in vitro. Идентификация рекомбинантных клонов</i>	6	<p>14,15. Основные принципы генетической инженерии (<i>лекция - визуализация</i>).</p> <p>16. Конструирование штаммов – продуцентов биологически активных веществ (<i>лекция - визуализация</i>).</p>	<p>14,15. Источники ДНК для клонирования. Векторные молекулы. Введение рекомбинантных ДНК в реципиентные клетки. Методы идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы.</p> <p>16. Этапы конструирования. Внедрение чужеродного гена внутрь структурного. Метод прямой экспрессии. Подбор клетки - реципиента. Стабилизация полученного штамма. Генно-модифицированные продуценты фармакологических препара-</p>	<p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p> <p>ОК-7 ПК-2 ПК-8</p>

				тов.	
6	<i>Методы хранения промышленных штаммов микроорганизмов и их реактивация</i>	4	17. Методы хранения микроорганизмов ( <i>информационная лекция</i> ). 18. Этапы реактивации культур и их подготовка к производственному применению ( <i>лекция – визуализация</i> ).	17. Методы непродолжительного и длительного хранения микроорганизмов. 18. Метод пересевов. Маточные, промежуточные, производственные культуры.	ОК-7 ПК-2 ПК-8  ОК-7 ПК-2 ПК-8

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

Учебным планом профилей направления 19.03.01 «Биотехнология» не предусмотрено проведение практических/ семинарских занятий по дисциплине «Методы получения промышленных штаммов».

### **7. Содержание лабораторных занятий**

Учебным планом профилей направления 19.03.01 «Биотехнология» предусмотрено проведение лабораторных занятий по дисциплине «Методы получения промышленных штаммов».

*Цель проведения лабораторных занятий* – освоение лекционного материала, и формирования у бакалавра общего представления о способах получения микроорганизмов, обладающих высокой генеративной и биосинтетической способностями.

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного практикума	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.		2	1. Правила работы в микробиологической лаборатории	1.Ознакомление с правилами работы с микроорганизмами, химическими и физическими мутагенами, электроприборами. Правила пожарной безопасности.	ОК-7 ПК-2 ПК-8
2	<i>Раздел 3. Общее понятие о мутациях. Мутагенез и мута-</i>	10	2-3. Летальное и мутагенное действие ультрафи-	2,3.Отбор мутантов с использованием индикаторных сред.	ОК-7 ПК-2 ПК-8

	<i>генные факторы. Методы выделения мутантных штаммов с искомыми признаками</i>		олетовых лучей на клетки <i>Escherichia coli</i> .		
3	<i>Раздел 3. Общее понятие о мутациях. Мутагенез и мутагенные факторы. Методы выделения мутантных штаммов с искомыми признаками</i>	8	4,5. Летальное и мутагенное действие ультрафиолетовых лучей на клетки <i>Escherichia coli</i> .	4,5. Отбор мутантов и использованием метода отпечатков.	ОК-7 ПК-2 ПК-8
4	<i>Раздел 3. Общее понятие о мутациях. Мутагенез и мутагенные факторы. Методы выделения мутантных штаммов с искомыми признаками</i>	12	6-8. Летальное и мутагенное действие ультрафиолетовых лучей на клетки <i>Escherichia coli</i> .	6-8. Отработка методики определения количества жизнеспособных облученных клеток и концентрации обратных мутантов. Построение кривых выживаемости в арифметической и логарифмической шкалах в зависимости от дозы облучения.	ОК-7 ПК-2 ПК-8
5	<i>Раздел 3. Общее понятие о мутациях. Мутагенез и мутагенные факторы. Методы выделения мутантных штаммов с искомыми признаками</i>	4	9. Техника безопасности при работе с потенциальными канцерогенами.	9. Изучение индуцированного химического мутагенеза с применением теста Эймса.	ОК-7 ПК-2 ПК-8

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования: центрифуг, шейкер-инкубаторов, ламинарного шкафа, ультрафиолетовой лампы, фотоэлектроколориметра, термостатов, микроскопов.

### **8. Самостоятельная работа бакалавра**

<b>п/п</b>	<b>Темы, выносимые на самостоятельную работу</b>	<b>Часы</b>	<b>Форма СРС</b>	<b>Формируемые компетенции</b>
1	<i>Строение и свойства</i>	10	<i>Подготовка к итоговому</i>	ОК-7

	<i>ДНК. Типы РНК. Матричные процессы: инициация, элонгация, терминация (раздел 1).</i>		<i>опросу</i>	ПК-2 ПК-8
2	<i>Регуляция метаболизма микробной клетки</i>	10	<i>Подготовка к итоговому опросу</i>	ОК-7 ПК-2 ПК-8
3	<i>Мутагенез и мутагенные факторы. Методы выделения мутантных штаммов с искомыми признаками</i>	15	<i>Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчета. Подготовка к коллоквиуму</i>	ОК-7 ПК-2 ПК-8
4	<i>Генетическое конструирование <i>in vivo</i></i>	15	<i>Подготовка к коллоквиуму</i>	ОК-7 ПК-2 ПК-8
5	<i>Методы генетического конструирования микроорганизмов <i>in vitro</i>. Идентификация рекомбинантных клонов</i>	15	<i>Подготовка к коллоквиуму</i>	ОК-7 ПК-2 ПК-8
6	<i>Методы хранения промышленных штаммов микроорганизмов и их реактивация</i>	7	<i>Подготовка к итоговому опросу</i>	ОК-7 ПК-2 ПК-8

### **9. Использование рейтинговой системы**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Методы получения промышленных штаммов» 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

Итоговой формой отчетности по дисциплине предусмотрен зачет с оценкой. Максимальное количество баллов за семестр составляет 100 баллов.

В семестре предусмотрены 4 контрольные точки, одна из которых – отчет по лабораторным работам раздела 3. Две контрольные точки - коллоквиумы по теоретическому материалу (разделы 3-4, 5). Четвертая контрольная точка – итоговый опрос. Количество повторных попыток сдачи контрольной точки - 2 попытки. При выполнении всех контрольных точек в конце семестра студент получает зачет с оценкой. Итоговая оценка определяется суммой баллов, полученных за контрольные точки в течение семестра.

Конкретизация рейтинга в семестре представлена в таблице.

Оцениваемый параметр	Количество баллов	Расшифровка по бальной системе
<b>Количество контрольных точек в семестре и оценка каждой из них:</b>		
<b>1 контрольная точка (выполнение лабораторных работ по разделу 3 и оформление отчета)</b> 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	15-25 баллов	23-25 б. - отлично 19-22 б. - хорошо 15-18 б. - удовлетворительно
<b>2 контрольная точка (коллоквиум по теоретическому материалу разделов 3-4)</b> Ответ полный Ответ полный с небольшими неточностями Ответ недостаточно полный	15-25 баллов	23-25 б. - отлично 19-22 б. - хорошо 15-18 б. - удовлетворительно
<b>3 контрольная точка (коллоквиум по теоретическому материалу раздела 5)</b> Ответ полный Ответ полный с небольшими неточностями Ответ недостаточно полный	15-25 баллов	23-25 б. - отлично 19-22 б. - хорошо 15-18 б. - удовлетворительно
<b>4 контрольная точка (итоговый опрос)</b> Ответ полный Ответ полный с небольшими неточностями	15-25 баллов	23-25 б. - отлично 19-22 б. - хорошо

стями Ответ недостаточно полный		15-18 б. - удовлетворительно
Отсутствие на лабораторном занятии без уважительной причины:	- 5 баллов (минус пять баллов)	
Опоздание более чем на 10 мин	- 1 балл (минус балл)	

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Методы получения промышленных штаммов» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<i>Основные источники информации</i>	<i>Кол-во экз.</i>
1. Иванищев В.В. Молекулярная биология: учебник / В.В. Иванищев. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. – 225 с.	ЭБС «Znanium.com». <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=916275">http://znanium.com/bookread2.php?book=916275</a> Доступ с любой точки интернет после регистрации по IP-адресам КНИТУ
2. Давыдова О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах: учебное пособие./ О.К. Давыдова – Оренбург: ОГУ, 2015 -178 с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/183500">http://www.knigafund.ru/books/183500</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
3. Алешина Е.С. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов: учебное пособие / Е.С. Алешина, А.Н. Сизенцов - ООО ИПК «Университет», 2014. – 144 с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/183238">http://www.knigafund.ru/books/183238</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
4. Давыдова О.К. Методы генетических исследований микроорганизмов: учебное пособие / О.К. Давыдова - Оренбург: ОГУ, 2013 -132 с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/183866">http://www.knigafund.ru/books/183866</a> доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ
5. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия: учеб. пособие / С.Н.Щелкунов - Новосибирск: Сибир. университетское изд-во, 2010. – 496 с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/177738">http://www.knigafund.ru/books/177738</a> доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса 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. Нефедова Л.Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике. Учебное пособие /Л.Н. Нефедова – М: НИЦ Инфра-М, 2016. – 104 с.	ЭБС «Znanium.com». <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=558481">http://znanium.com/bookread2.php?book=558481</a> Доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ

<p>2. Горленко В.А. Научные основы биотехнологии. Часть 1. Нанотехнологии в биологии. Учебное пособие/ В.А Горленко, Н.М Кутузова, С.К. Петунина – М: Прометей, 2013. – 130 с.</p>	<p>ЭБС «Znaniium.com».  <a href="http://znaniium.com/bookread2.php?book=536510">http://znaniium.com/bookread2.php?book=536510</a>          доступ из любой точки Интернета после регистрации с IP-адреса КНИТУ</p>
<p>3. Альбертс Брюс. Молекулярная биология клетки: с задачами Д. Уилсона и Т. Ханта: в 3 т. Т.1 / Б. Альбертс [и др.]; пер. с англ. А.А. Светлова, О.В. Карловой; под ред. А.А. Миронова, Л.В. Мочаловой. – М.; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика: Ин-т компьютерных исследований, 2013 . – 774 с.</p>	<p>1 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>
<p>4. Альбертс Брюс. Молекулярная биология клетки: с задачами Д. Уилсона и Т. Ханта: в 3 т.: Т.2 / Б. Альбертс [и др.]; пер. с англ. А.Н. Дьяконовой, А.В. Дюбы; под ред. Е.Н. Богачевой, И.Н. Шатского. – М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика: Ин-т компьютерных исследований, 2013 . – 1736 с.</p>	<p>1 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>
<p>5. Альбертс Брюс. Молекулярная биология клетки: с задачами Д. Уилсона и Т. Ханта: в 3 т.: учебник. Т.3 / Б. Альбертс [и др.]; пер. с англ. А.Н. Дьяконовой, А.В. Дюбы, А.А. Светлова; под ред. Е.С. Шилова, Б.П. Копнина, М.А. Лагарьковой, Д.В. Купраша. – М.; Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика: Ин-т компьютерных исследований, 2013. – 2764 с.</p>	<p>1 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>
<p>6. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон, Дж. Уолкер ; пер. с англ. Т.П. Мосоловой, Е.Ю. Бозолек-Решетняк; под ред. А.В. Левашова, В.И.Тишкова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 . – 848 с.</p>	<p>2 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>
<p>7. Браун Терри А. Геномы / Т.А. Браун ; пер. с англ. А.А. Светлова; под ред. А.А. Миронова. – М.; Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2011 . – 922 с.</p>	<p>2 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>
<p>8. Рогов И.А. Пищевая микробиология, биотехнология и генная инженерия : учеб. пособие / И.А. Рогов [и др.] . – М. : Пищепромиздат, 2009. – 485 с.</p>	<p>1 экз. в УНИЦ КНИТУ</p>

### ***10.3 Электронные источники информации***

При изучении дисциплины «Методы получения промышленных штаммов» предусмотрено использование электронных источников информации:

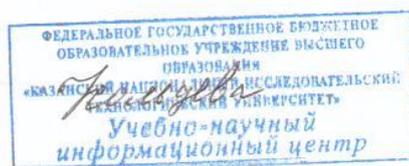
### 10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Методы получения промышленных штаммов» 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 «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
5. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>
6. ЭБС «Консультант студента»- Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>
7. ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.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***

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 классические, лекции визуализации, лекции-беседы, информационные лекции с практическим занятием, 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 интерак-

тивные формы обучения: лекции проблемные, лекции - провокации, дебаты, мозговой штурм, учебные групповые дискуссии, case-study (анализ конкретных практических ситуаций).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе составляет 22.2% аудиторных занятий (по плану 16 часов). Занятия лекционного типа составляют 50% аудиторных занятий.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Б1.В.ДВ.6.1 Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов»

пересмотрена на заседании кафедры Пищевой биотехнологии

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № от . 20 )	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
	протокол заседания кафедры № 1 от <u>29.08.2018</u>	нет	Нет			