

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б.1.3.13.1. «Основы микробиологии и биотехнологии»

Направление подготовки

20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль: «Защита в чрезвычайных ситуациях, промышленная и пожарная  
безопасность, охрана труда»

форма обучения – заочная  
курс – 5  
семестр – 9  
зачетных единиц – 5  
часов в неделю – 4  
всего часов – 180  
в том числе:  
лекции – 8  
практические занятия – нет  
лабораторные занятия – 10  
самостоятельная работа – 162  
зачет – нет  
экзамен – 9 семестр  
РГР – нет  
курсовая работа – нет  
курсовой проект – нет  
контрольная работа – 9 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«27» июня 2022 года, протокол № 9

Зав. кафедрой Е.Жилина /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«27» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКН Е.Жилина /Жилина Е.В./

Энгельс 2022

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

**Целями** преподавания дисциплины «Основы микробиологии и биотехнологии» являются формирование знаний о строении, физиологии, биохимических и генетических особенностях микроорганизмов, представлений об их участии в формировании условий окружающей среды, влиянии на качество жизни человека, о способах их применения в производственной деятельности.

**Задачи** изучения дисциплины: освоение теоретических положений современной микробиологии, включающих классификацию и систематику микроорганизмов, анатомию и физиологию микробной клетки, генетику и биохимию бактерий, распространенность микроорганизмов в природе, их взаимодействие с другими организмами и с человеком, использование микроорганизмов в практической деятельности человека; ознакомление с методами выделения, идентификации и культивирования микроорганизмов.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Основы микробиологии и биотехнологии» относится к дисциплинам по выбору. Наука, изучающая микроорганизмы их систематику, морфологию, физиологию, биохимию, наследственность и изменчивость, распространение и роль в круговороте веществ в природе, практическое значение. Курс базируется на знаниях, полученных студентами в области естественно-научных и социальных дисциплин. Базовые дисциплины: «Математика», «Физика», «Химия», «Экология», «Физиология человека», «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности». Приобретенные по дисциплине знания необходимы для освоения дисциплин специализации и прохождения квалификационной практики, выполнения бакалаврских работ.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций**:

ПК-20 - способностью принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные;

ПК-22 - способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.

### **Студент должен знать:**

современную классификацию и систематику микроорганизмов;

их анатомию и физиологию;

основы биохимии и генетики микроорганизмов;

правила работы с микроорганизмами, методы их выделения и культивирования;

области применения в технологиях.

### **Студент должен уметь:**

грамотно работать в микробиологической лаборатории, соблюдая условия стерильности, изучать морфологию и физиологические особенности бактериальной культуры, находить информацию в различных источниках, анализировать ее и устно представлять, используя мультимедийные средства.

### **Студент должен владеть:**

навыками работы на современных приборах микробиологической лаборатории, иметь навыки проведения экспериментальных исследований и устной презентации результатов исследования.

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 семестр								
1	1	1	Микроорганизмы как базовый компонент биосферы	14	1	2	-	11
2	2,3	2	Прокариотическая клетка	32	1	-	-	31
3	4,5	3	Рост и питание микробов	37	1	4	-	32
4	6-8	4	Метаболизм микроорганизмов	25	1	2	-	22
5	9,10	5	Биотехнология — важнейшая производительная сила	23	1	-	-	22
6	11,12	6	Микроорганизмы в биотехнологическом производстве	14	1	2	-	11
7	13-15	7	Растительные и животные клетки — объекты биотехнологии	12	1	-	-	11
8	16	8	Геномика	23	1	-	-	22
<b>Всего</b>				<b>180</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	<b>162</b>

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	1	1	Разнообразие форм жизни на Земле. Современные представления о положении микроорганизмов в мире живого. Сравнение эукариот и прокариот. Археобактерии. Предмет и задачи микробиологии, краткая история ее развития. Необходимость возникновения биотехнологии как науки и ее место в системе наук о жизни на Земле.	1-9
2	1	1	Основные признаки, отличающие прокариотическую клетку от эукариотической. Форма и химический состав прокариот. Бактериальное ядро. Его строение и функции. Цитоплазма и мембраны. Рибосомы. Окраска бактерий по методу Грамма. Изучение основных структурных единиц. Белки, углеводы, липиды, жиры.	1-9
3	1	2	Типы питания. Основные источники органических веществ, макро- и микроэлементов. Поступление питательных веществ в клетку: пассивный перенос, активный транспорт, фагоцитоз, пиноцитоз. Рост в периодической культуре. Рост в непериодической культуре. Влияние факторов	1-9

			окружающей среды на жизнедеятельности микроорганизмов: влажность, концентрация растворенных солей, реакция среды (рН), температура. Отношение микроорганизмов к кислороду, солнечной радиации и антропогенным излучениям. Микробостатические и микробицидные вещества.	
4	1	2	Обмен веществ как совокупность реакций катаболизма и анаболизма. Способы получения микроорганизмами энергии. Аэробное дыхание. Анаэробное дыхание. Брожение. Аэробное окисление органических веществ. Практическое использование этих процессов, их значение в очистке техногенных потоков и объектов окружающей среды. Анаэробное окисление органических веществ. Анаэробное и карбонатное дыхание. Неполное окисление органических субстратов. Окисление неорганических соединений. Фототрофные микроорганизмы. Особенности бактериального фотосинтеза. Синтез основных компонентов клетки. Образование микроорганизмами биологически активных веществ.	1-9
5	1	3	Определение биотехнологии, ее задачи, методы, объекты. Структура типовой биотехнологической системы: субстрат и продукт, биологический агент, технология и режим. Традиционные виды сырья и перспективные для биотехнологии субстраты. Принципы действия и конструкции биореакторов: лабораторные, пилотные и промышленные биореакторы.	1-9
6	0,5	3	Способы культивирования: периодическое, непрерывное, поверхностное, глубинное, твердофазное. Технология биосинтеза аминокислот, антибиотиков. Основы биотехнологии ферментативного гидролиза целлюлозы. Получение глюкоза-фруктозных сиропов. Создание микробов-продуцентов селекционно-генетическим методом. Генно-инженерное получение микробов-продуцентов. Производство пищевых белков и аминокислот.	1-9
	0,5	3	Производство витаминов и антибиотиков. Производство биологически активных белков и гормонов (инсулин, гормон роста, кортизон, интерферон, интерлейкины). Биотехнологии, основанные на получении и использовании ферментов (пивоварение, хлебопечение, сыроварение и др.) Биодegradация и биоконверсия. Биогеотехнология. Биоэнерготехнология. Биосенсоры.	1-9

7	1	4	Генетическая трансформация растений. Устойчивость к гербицидам. Устойчивость к насекомым. Растения — производители белков животного происхождения (незаменимые аминокислоты, энкефалин, монокональные иммуноглобулины, бета-интерферон, вакцина против холеры). Трансгенные растения — производители жиров и полисахаридов. Изменение свойств сельскохозяйственных и технических растений. Культура клеток. Каллусы. Клетки животных — продуценты биологически активных веществ (эритропоэтин, фактор свертывания крови VIII, инсулин, антитрипсин, белок вируса гепатита 8, интерлейкины, миноклональные антитела, антигены вируса СПИД.). Трансгенные животные. Положение дел в России. Опасения.	1-9
8	1	4	История прочтения генома человека. Результаты исследования. Клонирование человека. Генетический груз. Опасения и перспективы. Перспективы. Вирус СПИДА и его происхождение. Жизненный цикл ВИЧ. Пути профилактики и лечения.	1-9
Всего	8			

#### 6. Перечень лабораторных занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Наименование лабораторных работ	Учебно-методическое обеспечение
1	1	1	Микробиологическая лаборатория. Микроскопия.	10
1	1	1	Микробиологическая техника и аппаратура. Стерилизация. Приготовление питательных сред.	10
3	1	2	Формы микроорганизмов. Простой метод окрашивания.	10
3	1	2	Методы и техника культивирования микроорганизмов на питательных средах.	10
3	2	3	Определение вида микроорганизмов.	11
4	2	4	Методы микробиологического исследования воды, воздуха и почвы.	11
6	1	5	Молочнокислое брожение. Приготовление препарата молочнокислых бактерий. Маслянокислое брожение. Приготовление препарата	11

			маслянокислых бактерий	
6	1	5	Спиртовое брожение. Дрожжи и их свойства.	11
<b>Всего:</b>	10			

**7. Практические занятия**  
учебным планом не предусмотрено

**8. Задания для самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально и является обязательной, определяющей подготовку студента к текущим семинарским занятиям. Баллы, полученные студентом по результатам аудиторной работы, формируют рейтинговую оценку текущей успеваемости студента.

Для закрепления и систематизации знаний, обязательной самостоятельной работой является обработка лекции (дополнение) с помощью учебных пособий по дисциплине и подготовка докладов к выступлению на семинаре.

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	11	История развития микробиологии в России. Ученые-микробиологи.	1-9
2	11	Классификация бактерий. Фотосинтезирующие бактерии отдела Gracilicutes.	1-9
2	10	Архебактерии - древнейшие жители Земли.	1-9
2	10	Роль цианобактерий в жизни человека и животных.	1-9
3	10	Микроскопические грибы, классификация, морфологические и физиологические особенности.	1-9
3	11	Классификация простейших.	1-9
3	11	Вирусы и прионы. Свойствам вирусов, прионов. Заболевания, вызванные данными биологическими агентами.	1-9
4	11	Особо опасные инфекции. Исторические факты эпидемий	1-9
4	11	Виды и механизмы иммунитета. Иммунная система человека	1-9
5	11	Биотехнологические процессы на основе молочнокислого брожения	1-9
5	11	Биотехнологии в переработке отходов	1-9
6	11	Микроорганизмы в органическом синтезе	1-9
7	11	Трансгенные растения - производители ценных продуктов	1-9
8	11	Генная инженерия – основа современной биотехнологии	1-9
8	11	Проблемы биологической безопасности России	1-9
<b>Всего</b>	<b>162</b>		

Виды: проработка конспектов лекций; подготовка к лабораторным работами; подготовка вопросов для самостоятельного изучения; подготовка к экзамену: график контроля СРС, (по решению кафедры УМКН).

**9. Расчетно-графическая работа**  
учебным планом не предусмотрено

**10. Курсовая работа**  
учебным планом не предусмотрено

**11. Курсовой проект**  
учебным планом не предусмотрено

**12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины должны сформироваться профессиональные компетенции:

Индекс ПК-20	<p style="text-align: center;">Формулировка:</p> <p>способность принимать участие в научно-исследовательских разработках по профилю подготовки: систематизировать информацию по теме исследований, принимать участие в экспериментах, обрабатывать полученные данные</p>
-----------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>Знать:</b> методики проведения научно-исследовательских работ по микробиологии</p> <p><b>Уметь:</b> Анализировать и описывать результаты микробиологического эксперимента, делать выводы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выполнения экспериментальной работы по стандартной методике.</p>	Лекции, лабораторные работы, СРС	<p><b>Знает</b> основные методики проведения научно-исследовательских работ по микробиологии, но не находит верного ответа на вопросы</p> <p><b>Умеет</b> фиксировать результаты микробиологического эксперимента, но делает ошибочные выводы</p> <p><b>Владеет</b> навыками выполнения экспериментальной работы по стандартной методике при консультации преподавателя.</p>
Продвинутый (хорошо)	<p><b>Знать:</b> методики проведения научно-исследовательских работ по микробиологии</p> <p><b>Уметь:</b> Анализировать и описывать результаты микробиологического эксперимента, делать</p>		<p><b>Знает</b> основные методики проведения научно-исследовательских работ по микробиологии,</p> <p><b>Умеет</b> описывать результаты микробиологического эксперимента, делать</p>

	<p>выводы.  <b>Владеть:</b> навыками выполнения экспериментальной работы по стандартной методике.</p>		<p>выводы.  <b>Владет</b> навыками выполнения экспериментальной работы по стандартной методике.</p>
Высокий (отлично)	<p><b>Знать:</b> методики проведения научно-исследовательских работ по микробиологии  <b>Уметь:</b> Анализировать и описывать результаты микробиологического эксперимента, делать выводы.  <b>Владеть:</b> навыками выполнения экспериментальной работы по стандартной методике.</p>		<p><b>Знает</b> грамотно объясняет методики проведения научно-исследовательских работ по микробиологии  <b>Умеет</b> самостоятельно анализировать и описывать результаты микробиологического эксперимента, делать обоснованные выводы.  <b>Владет</b> отличными и уверенными навыками выполнения экспериментальной работы по стандартной методике.</p>

Индекс ПК-22	<p>Формулировка:          способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>
--------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>Знать:</b> методы выделения и культивирования микроорганизмов; области применения в биотехнологиях, биохимические основы биотехнологических процессов.  <b>Уметь:</b> использовать основные экспериментальные методы микробиологических исследований.  <b>Владеть:</b> навыками стерилизации посуды и сред, культивирования и микроскопического исследования микроорганизмов.</p>	Лекции, лабораторные работы, СРС	<p><b>Знает</b> основные методы выделения и культивирования микроорганизмов; области применения в биотехнологиях,  <b>Умеет</b> использовать основные экспериментальные методы микробиологических исследований при консультации преподавателя,  <b>Владет</b> навыками стерилизации посуды и сред, культивирования и микроскопического исследования микроорганизмов по предоставленным</p>



Продвинутый (хорошо)	<p><b>Знать:</b> методы выделения и культивирования микроорганизмов; области применения в биотехнологиях, биохимические основы биотехнологических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные экспериментальные методы микробиологических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками стерилизации посуды и сред, культивирования и микроскопического исследования микроорганизмов.</p>		<p>методикам.</p> <p><b>Знает</b> основные методы выделения и культивирования микроорганизмов; области применения в биотехнологиях, биохимические основы биотехнологических процессов.</p> <p><b>Умеет</b> использовать основные экспериментальные методы микробиологических исследований.</p> <p><b>Владеет</b> навыками стерилизации посуды и сред, культивирования и микроскопического исследования микроорганизмов.</p>
Высокий (отлично)	<p><b>Знать:</b> методы выделения и культивирования микроорганизмов; области применения в биотехнологиях, биохимические основы биотехнологических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные экспериментальные методы микробиологических исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками стерилизации посуды и сред, культивирования и микроскопического исследования микроорганизмов.</p>		<p><b>Знает</b> и грамотно излагает методы выделения и культивирования микроорганизмов; области применения в биотехнологиях, биохимические основы биотехнологических процессов.</p> <p><b>Умеет</b> использовать основные экспериментальные методы микробиологических исследований, делать обоснованные выводы</p> <p><b>Владеет</b> высокими навыками стерилизации посуды и сред, культивирования и микроскопического исследования микроорганизмов.</p>

Формирование фонда оценочных средств в ходе изучения дисциплины осуществляется на основе сочетания различных видов контроля (текущего контроля, докладов на семинарах, итогов самостоятельной работы студентов к каждому семинару).

**Текущий контроль** качества обучения студентов осуществляется в устной и письменной формах: проверка знаний, работе студентов с лекционным материалом, поиск

и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме, устный фронтальный опрос.

**Рубежный контроль** проводится после 7 семестра – путем устного ответа на вопросы и тестирования.

При тестировании ответы оцениваются следующим образом: **0-40** баллов–не зачтено (оценка - неудовлетворительно); **40-60** баллов–зачтено (оценка - удовлетворительно); **60-80** баллов–зачтено (оценка - хорошо); **80-100** баллов–зачтено (оценка - отлично).

**Самостоятельная работа** студентов при изучении курса «Основы микробиологии и биотехнологии» включает: проработку конспекта лекций; подготовку к лабораторным работам; изучение материалов, выделенных для самостоятельной проработки; выполнение домашнего задания; проработку лекционных материалов по учебникам. В процессе самоподготовки следует ориентироваться на содержание разделов курса.

Вид промежуточного контроля – **контрольная работа**. Выполняется студентами заочной формы обучения, задание для выполнения контрольной работы представлено в Методических указаниях [<http://techn.sstu.ru>].

Курс завершается - итоговым **экзаменом**. К экзамену допускается студент, выполнивший все задания на самостоятельную работу.

#### **Критерии оценки:**

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения
Отлично	Обнаруживший всестороннее и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой. Лабораторные и домашние работы выполнены без ошибок, студент, с исчерпывающей полнотой отвечает на вопросы.
Хорошо	Обнаруживший знание учебного материала, предусмотренного программой и усвоивший основную литературу. В лабораторных и домашних работах могут быть незначительные ошибки, исправленные студентом без помощи преподавателя, на некоторые вопросы студент не дает исчерпывающего ответа.
Удовлетворительно	Обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой. Лабораторные и домашние работы имеет ошибки, однако студент их выполняет и исправляет после наводящих вопросов. На некоторые вопросы дает ошибочные ответы.
Неудовлетворительно	Обнаруживший пробелы в знаниях основного учебного материала и не может продолжить обучение и приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных знаний по рассматриваемой дисциплине и ставится в одном из двух случаев: 1) Лабораторные и домашние работы не выполнены, после наводящих вопросов преподавателя студент не выявляет ошибки в зачетном задании. 2) Лабораторные и домашние работы выполнены правильно, но студент не дает по ним объяснений.

### 13. Перечень вопросов к экзамену

1. Разнообразие форм жизни на Земле. Современные представления о положении микроорганизмов в мире живого. Сравнение эукариот и прокариот.
2. Предмет и задачи микробиологии, краткая история ее развития. Место науки микробиологии в экологическом мониторинге. Необходимость возникновения биотехнологии как науки и ее место в системе наук о жизни на Земле.
3. Эукариотическая клетка, ее форма, строение и химический состав. Основные биополимеры эуцита – белки, ДНК, РНК, полисахариды и липиды. Их строение и функции.
4. Прокариотическая клетка. Форма и химический состав прокариот. Бактериальное ядро. Его строение и функции. Цитоплазма и мембраны. Рибосомы.
5. Основные биополимеры прокариот: белки, полисахариды, липиды, липополисахариды. Участие биополимеров в межклеточных контактах.
6. Клеточная стенка прокариотической клетки, ее строение и функции. Окраска бактерий по методу Грамма – важный диагностический признак. Капсулы и слизистый слой. Жгутики и подвижность. Пилы и фимбрии.
7. Рост и питание микробов. Типы питания. Основные источники органических веществ, макро- и микроэлементов.
8. Поступление питательных веществ в клетку: пассивный перенос, активный транспорт, фагоцитоз, пиноцитоз. Рост в периодической культуре. Рост в непериодической культуре.
9. Влияние факторов окружающей среды на жизнедеятельности микроорганизмов: отношение микроорганизмов к кислороду, солнечной радиации и антропогенным излучениям.
10. Бактерии. Основные систематические группы и их краткая характеристика. Роль каждой группы в природных биоценозах.
11. Актиномицеты, микоплазмы, риккетсии, цианобактерии. Особенности их строения и роль в природе.
12. Обмен веществ как совокупность реакций катаболизма и анаболизма. Способы получения микроорганизмами энергии. Аэробное дыхание. Анаэробное дыхание. Брожение.
13. Аэробное окисление органических веществ. Практическое использование этих процессов, их значение в очистке техногенных потоков и объектов окружающей среды.
14. Анаэробное окисление органических веществ. Анаэробное и карбонатное дыхание. Неполное окисление органических субстратов.
15. Окисление неорганических соединений. Фототрофные микроорганизмы. Особенности бактериального фотосинтеза.
16. Синтез основных компонентов клетки. Образование микроорганизмами биологически активных веществ.
17. Генетика и изменчивость микроорганизмов. Понятие о генотипе и фенотипе. Виды изменчивости.
18. Понятие о мутагенезе. Плазмиды катаболизма. Основные понятия о селекции микроорганизмов и генной инженерии.
19. Микрофлора природных сред: почвы, воздуха, воды. Формы взаимоотношений микроорганизмов.
20. Микробы и биота: растения, животные и человек. Фитопатогенные и патогенные микроорганизмы, паразитизм. Растительно-бактериальный симбиоз. Практическое применение в агротехнической практике.
21. Определение биотехнологии, ее задачи, методы, объекты. Структура типовой биотехнологической системы: субстрат и продукт, биологический агент, технология и режим.
22. Традиционные виды сырья и перспективные для биотехнологии субстраты. Принципы

действия и конструкции биореакторов: лабораторные, пилотные и промышленные биореакторы.

23. Способы культивирования: периодическое, непрерывное, поверхностное, глубинное, твердофазное. Технология биосинтеза аминокислот, антибиотиков.

24. Основы биотехнологии ферментативного гидролиза целлюлозы. Получение глюкозо-фруктозных сиропов.

25. Создание микробов-продуцентов селекционно-генетическим методом. Генно-инженерное получение микробов-продуцентов. Производство пищевых белков и аминокислот.

26. Производство витаминов и антибиотиков. Производство биологически активных белков и гормонов (инсулин, гормон роста, кортизон, интерферон, интерлейкины).

27. Биотехнологии, основанные на получении и использовании ферментов (пивоварение, хлебопечение, сыроварение и др.).

28. Генетическая трансформация растений. Устойчивость к гербицидам. Устойчивость к насекомым.

29. Растения – производители белков животного происхождения (незаменимые аминокислоты, энкефалин, моноклональные иммуноглобулины, бета-интерферон, вакцина против холеры).

30. Трансгенные растения – производители жиров и полисахаридов. Изменение свойств сельскохозяйственных и технических растений. Культура клеток. Каллусы.

31. Клетки животных – продуценты биологически активных веществ (эритропоэтин, инсулин).

32. Трансгенные животные.

34. Вирус СПИДА и его происхождение. Жизненный цикл ВИЧ. Пути профилактики и лечения.

### **Примеры тестовых заданий по дисциплине**

1. Ученый, первый увидевший микроорганизмы в микроскоп

1. Левенгук
2. Пастер
3. Кох
4. Цейс

2. Ученый, установивший роль микроорганизмов в процессах брожения

1. Пастер
2. Виноградский
3. Мечников
4. Листер

3. Микроорганизмы, не имеющие оформленного клеточного ядра

1. Прокариоты
2. Эукариоты
3. Акариоты
4. Простейшие

4. Абсолютные паразиты, не имеющие клеточного строения

1. Вирусы
2. Бактерии
3. Микоплазмы
4. Дрожжи

5. Размеры бактерий составляют

1. 0,5-10 мкм
2. 500-1000 нм
3. 0,01-0,4 мкм
4. 100-5000 мкм

6. Микроорганизмы, для которых источником энергии, углерода и электронов являются органические соединения
  1. Хемоорганогетеротрофы
  2. Фотолитоавтотрофы
  3. Хемолитоавтотрофы
  4. Фотоорганогетеротрофы
7. Бактерии, имеющие форму длинных, изогнутых палочек с количеством витков 6-15
  1. Спирохеты
  2. Вибрионы
  3. Спириллы
  4. Бациллы
8. Бактерии, окрашивающиеся по Граму в синий цвет
  1. Грамположительные
  2. Грамотрицательные
  3. Архебактерии
  4. Микоплазмы
9. Бактерии, которые при делении образуют скопления клеток в виде виноградной грозди
  1. Стафилококки
  2. Стрептококки
  3. Сарцины
  4. Тетракокки
10. Основная таксономическая единица в систематике бактерий
  1. Штамм
  2. Вид
  3. Род
  4. Тип

## **14.Образовательные технологии**

Помимо традиционных лекционных и лабораторных занятий необходимо применение активных методов обучения, которые побуждают студентов к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения материалом. Курс сохраняет системное теоретическое изложение в рамках лекций, но лабораторные занятия по отдельным темам становятся проблемно-ориентированными, поисковыми, творческими заданиями.

Наглядные методы обучения необходимы в рамках изучения курса. Необходимо применять наглядные материалы в виде иллюстраций, таблиц, диаграмм, а также с использованием компьютерной техники с демонстрацией видеоматериалов. Самостоятельная работа необходима в процессе изучения курса, она должна проводиться по графику под руководством преподавателя с использованием Internet-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, по требованиям ФГОС, с учетом специфики ООП, составляет порядка 30 - 35 %.

## **15. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **15.1 Обязательные издания**

1. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для вузов / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 428 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06081-2. — Текст : электронный // Образовательная

- платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488886>. — Режим доступа: по подписке
2. Емцев, В. Т. Микробиология : учебник для среднего профессионального образования / В. Т. Емцев, Е. Н. Мишустин. — 8-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 428 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09738-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491852>. — Режим доступа: по подписке
  3. Ким, И. Н. Микробиология переработки водных биологических ресурсов : учебное пособие для вузов / И. Н. Ким, В. В. Кращенко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14789-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497166>. — Режим доступа: по подписке
  4. Ким, И. Н. Микробиология переработки водных биологических ресурсов : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. Н. Ким, В. В. Кращенко. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 272 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15295-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497167>. — Режим доступа: по подписке
  5. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03805-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489076>. — Режим доступа: по подписке
  6. Нетрусов, А. И. Микробиология: теория и практика в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03806-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490704>. — Режим доступа: по подписке
  7. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для вузов / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04265-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490306>. — Режим доступа: по подписке
  8. Леонова, И. Б. Основы микробиологии : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Б. Леонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 298 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05352-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492587>. — Режим доступа: по подписке
  9. Мальцев, В. Н. Основы микробиологии и иммунологии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Мальцев, Е. П. Пашков, Л. И. Хаустова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 319 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11566-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495602>. — Режим доступа: по подписке

## 15.2. Дополнительные издания

10. Арефьева О.А. Микробиология: метод. указания к лабораторным работам Часть 1. / [сайт]. - URL : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=37873&rashirenje=docx> - Режим доступа: для авторизир. пользователей
11. Арефьева О.А. Микробиология: метод. указания к лабораторным работам Часть 2. / [сайт]. - URL : <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=37874&rashirenje=docx> - Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 15.3. Периодические издания

1. Журналы «Микробиология», «Экология и жизнь», «Экология и промышленность России»
2. Реферативный журнал «Биотехнология»

## 15.4. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. НЭБ eLibrary [сайт]. - URL : <https://elibrary.ru> - Режим доступа : по подписке.
2. ЭБС «Лань» [сайт]. - URL : <https://e.lanbook.com> - Режим доступа : по подписке.
3. ЭБС «IPRbooks» [сайт]. - URL : <http://www.iprbookshop.ru> - Режим доступа : по подписке.
4. ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» [сайт]. - URL : <http://lib.sstu.ru> - Режим доступа : по подписке.
5. «Единое окно» [сайт]. - URL : <http://window.edu.ru> - Режим доступа : свободный.
6. ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки [сайт]. - URL : <https://dvs.rsl.ru> - Режим доступа : свободный
7. международная реферативная база данных Scopus [сайт]. - URL : <https://www.scopus.com> - Режим доступа : свободный.
8. международная реферативная база данных Web of Science [сайт]. - URL : (<http://apps.webofknowledge.com>) и др. - Режим доступа : свободный.
9. Источники ИОС ЭТИ СГТУ

## 16. Материально-техническое обеспечение

В процессе изучения дисциплины Б.1.3.13.1 «Основы микробиологии и биотехнологии» применяется:

### **1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 столов, 40 стульев; рабочее место преподавателя; мультимедийная доска; проектор BENQ 631, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome, ПО для мультимедийной доски.

### **2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий**

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 9 столов, 18 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; шкаф с химической стеклянной посудой, Микроскоп биологический бинокулярный «Минимед –

502», РН-метр рН-121, Преобразователь ионометрический И-500, Весы электронные, электроплитки для нагревания, вытяжной и сушильный шкафы, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия

Рабочая учебная программа по дисциплине Б.1.3.13.1 «Основы микробиологии и биотехнологии» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» и учебного плана по профилю подготовки «Защита в чрезвычайных ситуациях, промышленная и пожарная безопасность, охрана труда».

Рабочую программу составил:

к.б.н. доцент кафедры ЕМН



Арефьева О.А.



## 17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКН  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /