

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ БИОТЕХНОЛОГИЙ**



**Рабочая программа дисциплины**

**(Адаптированная рабочая программа для лиц с ограниченными  
возможностями здоровья и инвалидов, обучающихся по адаптированным  
основным персональным образовательным программам высшего  
образования)**

**Экологическая биотехнология**

**Направление подготовки**

**19.04.02 Продукты питания из растительного сырья**

**Направленность**

**Биотехнология продуктов питания из растительного сырья**

**Уровень высшего образования**

**магистратура**

**Форма обучения**

**очная**

**Краснодар  
2023**

Адаптированная рабочая программа дисциплины «Экологическая биотехнология» разработана на основе ФГОС ВО 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.08.2020 г, № 1040.

Автор:  
канд. биол. наук, доцент

Н. Л. Мачнева

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики протокол № 34 от 15.05.2023 г.

Заведующий кафедрой  
канд. с.-х. наук, доцент

А. Н. Гнеуш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета пищевых производств биотехнологий, протокол № 9 от 17.05.2023 г.

Председатель  
методической комиссии  
д-р. техн. наук, профессор

Е. В. Щербакова

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
канд. с.-х. наук, доцент

А. Н. Гнеуш

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Экологическая биотехнология» является формирование комплекса знаний у обучающихся об организационных, научных и методических основах понимания фундаментальных основ экологии, раскрываются основные биотехнологические методы, применяемые для защиты окружающей среды, которые включают в себя биоремедиацию, основные законы микробного синтеза, методы генетической инженерии, биотехнологические процессы утилизации отходов.

### **Задачи дисциплины**

- изучение процесса биодеградации нефти и нефтепродуктов;
- изучение процесса биоудаления тяжелых металлов и радионуклидов из окружающей среды;
- изучение процесса биодеструкции твердых органических отходов;
- изучение процесса биоочистки сточных вод и газовоздушных выбросов.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

### **В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПК-9 Способен к применению рационального использования основных и перспективных видов сырья, внедрению ресурсосберегающих комплексных технологических решений и принципов защиты окружающей среды

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Экологическая биотехнология» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО по направлению 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Биотехнология продуктов питания растительного сырья».

## **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)**

Виды учебной работы	Объем, часов
	очная
<b>Контактная работа</b>	77
в том числе:	
— аудиторная по видам учебных занятий	76
— лекции	32
— лабораторные	22
— практические	22
— внеаудиторная	1
— зачет	1
<b>Самостоятельная работа</b>	31
в том числе:	

Виды учебной работы	Объем, часов	
	очная	
— прочие виды самостоятельной работы		31
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>108</b>

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают экзамен.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки	Самостоятельная работа
1	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ. Развитие биотехнологии как науки. Экологическая ситуация и состояние окружающей среды. Биосфера и место в ней человечества. Изучение круговоротов веществ в биосфере. Современные направления совершенствования биологической очистки сточных вод в аэробных условиях	ПК-9	3	2		2		2		3
2	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОВРЕМЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ. Значение биотехнологии в развитии экологизированного сельского хозяйства. Биотехнологические процессы в решении экологических проблем. Факторы среды обитания и общие закономерности их действия на организмы. Изучение популяций	ПК-9	3	2		2		2		3
3	ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА Биобезопасность трансгенных растений. Экологические проблемы, связанные с трансгенными организмами	ПК-9	3	2		2		2		3

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки	Самостоятельная работа
	Окружающая среда и здоровье человека									
4	МЕТАНОГЕНЕЗ. Метановое брожение. Метанообразующие бактерии. Биогазовые установки. Выход биогаза из отдельных видов сырья. Преимущества биогазовых технологий. Биотехнологическая переработка промышленных отходов	ПК-9	3	2		2		2		3
5	БИОРЕМЕДИАЦИЯ. Принципы биоремедиации. Биоремедиация атмосферы. Биоремедиация почвы. Биоремедиация нефтяных загрязнений. Технологии биорекультивации (биоремедиации), применяемые в России. Антропогенные воздействия на природные экосистемы. Оценка качественного состава воды. Антропогенные воздействия на природные экосистемы. Оценка качественного состава атмосферы	ПК-9	3	4		2		2		3
6	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОХРАНЕНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ. Понятие о плодородии почв. Виды почвенного плодородия. Показатели плодородия почв. Фитосанитарное состояние почвы. Воспроизводство плодородия. Оптимизация плодородия. Оценка степени деградации почв. Биотехнологическая переработка растительного сырья. Оценка экологической опасности применения пестицидов	ПК-9	3	4		2		2		3
7	ДЕГРАДАЦИЯ НЕФТИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ. Деградация нефтии нефтепродуктов с применением микроорганизмов. Особенности трансформации нефти в природных средах. Биологические способы очистки от	ПК-9	3	8		2		2		3

№ п/ п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практических подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практических подготовки *	Лабораторные занятия	в том числе в форме практических подготовки	Самостоятельная работа
	загрязнений нефтью и нефтепродуктами. Биоразлагаемые полимерные материалы									
8	РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НЕФТЕЗАРАЖЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ. Последствия загрязнения нефтью Оценка загрязнения нефтью водоемов, используемых для орошения сельскохозяйственных угодий	ПК-9	3	2		2		2		3
9	КОМПОСТИРОВАНИЕ ТВЕРДЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ. Органические отходы – сырье для компостирования. Компостирование как процесс переработки твердых отходов. Антропогенные воздействия на литосферу. Оценка качественного состава литосферы	ПК-9	3	2		2		2		3
10	ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО. Использование биотехнологии в сельском хозяйстве для решения экологических задач.. Экологические проблемы сельского хозяйства. Пути решения экологических проблем сельского хозяйства Загрязнение агрокосистем радионуклидами. Совершенствование технологии анаэробной очистки сточных вод. Состав и свойства активного ила	ПК-9	3	4		2		2		3
11	ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ. Экологическая оценка загрязнения территории. Анализ антропогенной нагрузки. Методы оценки экологического состояния окружающей среды. Экологическое картографирование территории Изучение методики подсчета срока исчерпания невозобновимых ресурсов. Экологические задачи по определению загрязненности территории	ПК-9	3	4		2		2		1
	ИТОГО			32		22		22		108

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Экологическая биотехнология : метод. рекомендации по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 23 с.  
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13125>
2. Экологическая биотехнология : методические рекомендации / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 123 с.  
<https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13127>

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО**

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
ПК-9	Способен выявлять, формулировать, разрешать проблемы в сфере социальной работы на основе проведения прикладных исследований, в том числе опроса и мониторинга, использовать полученные результаты и данные статистической отчетности для повышения эффективности социальной работы
2	Биоконверсия растительного сырья
4	Экологическая биотехнология
4	Биотехнология микробного синтеза
3	Молекулярная биотехнология
	Биохимия растительного сырья в производстве продуктов питания
	Ресурсосберегающие технологии переработки растительного сырья
	Производственная практика. Научно-исследовательская работа
4	Производственная практика. Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа
4	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	

**ПК-9 Способен выявлять, формулировать, разрешать проблемы в сфере социальной работы на основе проведения прикладных исследований, в том числе опроса и мониторинга, использовать полученные результаты и данные статистической отчетности для повышения эффективности социальной работы**

ОПК 9.3 Осуществляет внедрение прогрессивных инновационные решения в научной и производственной сфере биотехнологии на основе проводимой научно-исследовательской деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений					Презентации, тесты, практические и лабораторные работы, задачи, зачет
	Не владеет знаниями в области инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Имеет поверхностные знания в области инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знает на высоком уровне инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	
	Уметь: разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производствен	Не умеет разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и	Умеет на достаточноном уровне разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и	Умеет на высоком уровне разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений Владеть, трудовые действия	научной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	
Владеет навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Не владеет навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Владеет отдельными элементами навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	В целом успешное, но несистематическое владение навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Успешное и систематическое владение навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	
ОПК 9.4 Применяет на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
экономических, экологических, социальных и других ограничений					
Знать: инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Не владеет знаниями в области инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Имеет поверхностные знания в области инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знает инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Знает на высоком уровне инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	
Уметь: разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений Владеть, трудовые действия	Не умеет разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Умеет на низком уровне разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Умеет на достаточном уровне разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Умеет на высоком уровне разрабатывать и применять на практике инновационные решения в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	
Владеет навыками разработки и	Не владеет	Владеет отдельными элементами	В целом успешное, но несистематическое владение	Успешное и систематическое	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	Неудовлетворительно (минимальный не достигнут)	Удовлетворительно (минимальный пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	ое владение навыками разработки и применения на практике инновационных решений в научной и производственной сферах биотехнологии на основе новых знаний и проведенных исследований с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

**7.3.1 Оценочные средства по компетенции ПК-9**  
Способен выявлять, формулировать, разрешать проблемы в сфере социальной работы на основе проведения прикладных исследований, в том числе опроса и мониторинга, использовать полученные результаты и данные статистической отчетности для повышения эффективности социальной работы

**7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенции ПК-9**  
Способен выявлять, формулировать, разрешать проблемы в сфере социальной работы на основе проведения прикладных исследований, в том числе опроса и мониторинга, использовать полученные результаты и данные статистической отчетности для повышения эффективности социальной работы

#### Темы презентаций:

1. Экологические аспекты современной биотехнологии
2. Развитие биотехнологии.
3. Мировая экологическая ситуация.
4. Биосфера и место в ней человечества.
5. Загрязнение агроэкосистем радионуклидами.
6. Роль биотехнологии для сельского хозяйства.

- 7. Генетическая инженерия.**
- 8. Экологические последствия.**
- 9. Трансгенные организмы – экологические проблемы.**
- 10. Причины резкого изменения среды на Земле. Факторы катастрофического изменения среды на Земле**
- 11. Адаптация. Основные типы изменений среды обитания. Экологическая валентность.**
- 12. Взаимосвязи экологических компонентов. Биосфера и человек. Природные блага**

### **Практические работы:**

Практическая работа № 1-2. Биосфера и место в ней человечества

Практическая работа № 3-5. Изучение методики подсчета срока исчерпания невозобновимых ресурсов

Практическая работа № 6-8. Загрязнение агрогеосистем радионуклидами

Практическая работа № 9-11. Оценка загрязнения нефтью водоемов, используемых для орошения сельскохозяйственных угодий

Практическая работа № 12-13. Оценка степени деградации почв

Практическая работа № 14-15. Факторы среды обитания и общие закономерности их действия на организмы

### **Лабораторные работы**

Тема 1. Современные направления совершенствования биологической очистки сточных вод в аэробных условиях.

Лабораторная работа № 1. Очистка хозяйственно-бытовых сточных вод с использованием реакторов циклического действия. Использование иммобилизации биомассы активного ила в практике очистки сточных вод

Лабораторная работа № 2. Определение перманганатной окисляемости Определение БПК  
Определение растворенного кислорода

Лабораторная работа № 3. Определение фосфора фосфатного колориметрическим методом  
Определение фосфора общего

Тема 2. Совершенствование технологии анаэробной очистки сточных вод.

Лабораторная работа № 4. Очистка сточных вод в анаэробных условиях Установление ХПК  
окислением бихроматом в кислой среде

Лабораторная работа № 5. Установление концентрации аммонийного азота. Установление  
концентрации взвешенных веществ

Лабораторная работа № 6-7. Очистка сточных вод в анаэробных условиях. Определение  
концентрации летучих органических кислот в биологически очищенной воде. Щелочность  
Определение окислительно-восстановительного потенциала (ОВП)

Тема 3. Состав и свойства активного ила.

Лабораторная работа № 8. Гидробиологический анализ активного ила. Визуальное  
исследование ила. Определение илового индекса Определение состояния хлопка активного  
ила.

Лабораторная работа № 9. Определение видового состава биоценоза активного ила.  
Определение численности организмов различных видов. Оценка физиологического  
состояния организмов активного ила.

Лабораторная работа № 10. Определение размеров организмов. Классификация организмов  
активного ила по индикаторным группам. Определение типа биоценоза и его характерных  
особенностей

### **Тестирование**

Тестовые задания по дисциплине «Экологическая биотехнология» включены в базу тестовых заданий.

### **Письменное тестирование**

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины.

Варианты тестовых заданий приведены ниже.

1. Использование каких веществ существенно снижает рост дрожжей?

- нитратов
- сульфатов
- амилазы
- + нитритов

2. Вода является одним из основных видов сырья. Какое ее количество ежедневно потребляет человек?

- 20-30 л
- 50-100 л
- 150-300 л
- + 350-400 л

3. Какое количество стоков образуется на предприятии при первичной переработке молока?

- 10 кг
- 20 кг
- 30 кг
- + 40 кг

4. В каком соотношении образуется зерно-солома при производстве зерна?

- + 1:1
- 2:1
- 1:2
- 1:3

5. Как называется экзотермический процесс биологического окисления, в котором органический субстрат подвергается аэробной биодеградации смешанной популяцией микроорганизмов в условиях повышенной температуры и влажности, позволяющий осуществлять защиту окружающей среды?

- деградация
- катализ
- + компостирование
- брожение

6. Какое количество нефти образуется при разложении в ходе абиотических факторов?

- 1-2 %
- 10-15 %
- + 25-40 %
- 45-70 %

7. Как называется процесс по удалению посторонних или вредных агентов из вод и почв с помощью микроорганизмов, способствующих фильтрации и разложению этих примесей, осуществляется с целью защиты окружающей среды?

- аугментация
- деградация
- биостагнация
- + биоочистка

8. Как называется процесс освобождения отходов от вредных компонентов на специализированных установках, осуществляется с целью защиты окружающей среды?

- флотация
- денатурация
- интоксикация
- + детоксикация

9. Как называется комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала грибов и растений, осуществляется с целью защиты окружающей среды?

- Агументация

- Аугментация

- Дефлотация

+ Биоремедиация

10. На сколько процентов произошло снижение использования инсектицидов благодаря применению методов генной инженерии?

- 1-2

- 6-14

- 25-40

+ 40-60

11. В каком году появились в продаже первые трансгенные продукты?

- 1956 г

- 1987 г

+ 1994 г

- 2005 г

12. Новое ресурсосберегающее направление, как производство биометаногенеза, было открыто в

- 1676 г.

+ 1776 г.

- 1876 г.

- 1976 г.

13. Какой основной газ образуется в процессе биометаногенеза?

- углекислый

- этан

+ метан

- бутан

14. Какое количество водорода образуется в процессе биометаногенеза?

- 0 %

+ 1 %

- 2 %

- 3 %

15. Какое количество сероводорода образуется в процессе биометаногенеза?

- 1 %

- 2 %

+ 3 %

- 4 %

16. Соотнесите:

Какое количество водорода образуется в процессе биометаногенеза? 1 %  
Какое количество сероводорода образуется в процессе биометаногенеза? 3%  
- 4 %  
- 2 %

17. Соотнесите:

Как называется процесс по удалению посторонних или вредных агентов из вод и почв с помощью микроорганизмов, способствующих фильтрации и разложению этих примесей, осуществляется с целью защиты окружающей среды? + биоочистка

Как называется процесс освобождения отходов от вредных компонентов на специализированных установках, осуществляется с целью защиты окружающей среды? + детоксикация

Как называется комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала грибов и растений, осуществляется с целью защиты окружающей среды? + Биоремедиация

- аугментация

18. Как называется процесс по удалению посторонних или вредных агентов из вод и почв с помощью микроорганизмов, способствующих фильтрации и разложению этих примесей, осуществляется с целью защиты окружающей среды? биоочистка

19. Как называется процесс освобождения отходов от вредных компонентов на специализированных установках, осуществляется с целью защиты окружающей среды? детоксикация

20. Как называется комплекс методов очистки вод, грунтов и атмосферы с использованием метаболического потенциала грибов и растений, осуществляется с целью защиты окружающей среды? Биоремедиация

21. При какой температуре могут жить психрофильные микроорганизмы?

- 0-2 °C
- 2-5 °C
- + 5-20 °C
- 25-30 °C

22. При какой температуре могут жить мезофильные микроорганизмы?

- 20-30 °C
- 2-7 °C
- 80-90 °C
- + 30-42 °C

23. При какой температуре могут жить термофильные микроорганизмы?

- 1-4 °C
- 8-22 °C
- 26-50 °C
- + 54-56 °C

24. Соотнесите:

При какой температуре могут жить психрофильные микроорганизмы? + 5-20 °C

При какой температуре могут жить мезофильные микроорганизмы? + 30-42 °C

При какой температуре могут жить термофильные микроорганизмы? + 54-56 °C

- 26-50 °C

25. От чего зависит максимальная температура процесса получения биогаза?

- + типа микроорганизмов
- скорости всасывания
- продуктов распада
- технического устройства ферmentера

26. Максимальная температура процесса получения биогаза зависит от (типа микроорганизмов).

27. при переработке какой продукции получается наибольший выход биогаза ( $\text{м}^3/\text{га}$ )?

- свежий силос кукурузы
- свежий силос зерновых
- свежий силос травы
- + сахарная свекла

28. Как называется инновационный метод технологии ремедиации почвы с изъятием грунта?

- In-vivo
- In-oxtro
- + Ex-situ
- In-situ

29. Как называется инновационный метод технологии ремедиации почвы без изъятия грунта?

- In-vivo
- In-oxtro
- Ex-situ
- + In-situ

30. Как называется инновационный метод технологии ремедиации почвы с изъятием грунта? + Ex-situ

Как называется инновационный метод технологии ремедиации почвы без изъятия грунта? + In-situ  
- In-oxtro

## Задачи

**Задача 1.** Одна устрица фильтрует до 10 л/ч воды, содержание водорослей в которой составляет 0,5 г/л. Какое количество энергии в кДж этих водорослей будет усвоено банкой из 1000 устриц, если в 1 г биомассы водорослей содержится 2,5 кДж энергии корма. На процессы жизнедеятельности устрицы тратят до 60 % энергии корма.

**Задача 2.** На территории площадью 100  $\text{km}^2$  ежегодно производили частичную рубку

леса. На момент организации на этой территории заповедника было отмечено 50 лосей. Через 5 лет численность лосей увеличилась до 650 голов. Еще через 10 количество лосей уменьшилось до 90 и стабилизировалось в последующие годы на уровне 80–110 голов. Определите плотность поголовья лосей: а) на момент времени создания заповедника? б) через 5 лет после создания заповедника? в) после 10 лет создания заповедника? Что значит «плотность» поголовья?

**Задача 3.** Какова плотность популяции сосны обыкновенной в сосняке зеленомошнике если на 4 площадках, площадью 10 на 10 метров каждая, было отмечено соответственно 14, 17, 12, 13 деревьев? Ответ—деревья на гектары.

**Задача 4.** Какова плотность популяции дятла пестрого большого, если на площадке размером 400 на 400 м было зафиксировано 2 заселенных дупла? Ответ – пары на  $\text{км}^2$ .

**Задача 5.** Охотоведы установили, что на площади 20  $\text{км}^2$  таежного леса обитало 8 соболей из них 4 самки. Взрослые особи пар не образуют. В среднем за 1 год самка приносит трех детенышей. Смертность детей и взрослых в конце года составляет 10 %. Определить численность соболей в конце года, плотность до начала размножения и в конце года, смертность за год, рождаемость за год.

**Задача 6.** Близкородственные виды часто обитают вместе, хотя принято считать, что между ними существует наиболее сильная конкуренция. Почему в этих случаях не происходит вытеснения одним видом другого?

**Задача 7.** Для каждой предложенной пары организмов подберите ресурс (из приведенных ниже), за который они могут конкурировать: лань – сосна, полевая мышь – обыкновенная полевка, волк – лисица, окунь – щука, канюк – сова-неясыть, барсук – лисица, рожь – василек синий, саксаул – верблюжья колючка, шмель – пчела. Ресурсы: нора, нектар, семена пшеницы, вода, зайцы, свет, мелкая плотва, ионы калия, мелкие грызуны.

**Задача 8.** В пруду обитает популяция из 15 щук. 1 щука в среднем за месяц съедает около 20 карасей. На сколько особей увеличится численность популяции карасей к концу года если щуки съедают примерно 40 % их годового прироста.

**Задача 9.** В озере обитает популяция плотвы из 400 половозрелых особей. Удельная рождаемость плотвы составляет 50 потомков в год на одну половозрелую самку. Плотва является основным кормом для популяции из 20 щук, которые съедают примерно 60 % годового прироста плотвы. Одна щука в среднем съедает около 20 особей плотвы в месяц. Какой половой состав (в %) имеет популяция плотвы?

**Задача 10.** В одном из районов саванн популяция львов состоит из 40 особей. Основной пищей им являются косули. Популяция косуль способна за год восстановить свою численность на 25 %. Один лев в среднем в год убивает до 100 косуль, что составляет 4 % годового прироста их популяции. Чему будет равна численность популяции косуль через год при условии, что на данную территорию вселится еще 10 львов? Сможет ли данная популяция сохранить свое существование (нижний предел численности равен 1000 особей), если другие хищники за год будут съедать до 2000 косуль?

### 7.3.1.2 Для промежуточного контроля по компетенции ПК-9

Способен выявлять, формулировать, разрешать проблемы в сфере социальной работы на основе проведения прикладных исследований, в том числе опроса и мониторинга, использовать полученные результаты и данные статистической отчетности для повышения эффективности социальной работы

#### Вопросы к зачету:

1. Биотехнология. Основные понятия.
2. Современные разработки экологической биотехнологии.
3. Синтез биологически активных веществ.
4. Биодеградация токсических веществ.
5. Биодеградация компоста.

6. Биоочистка и детоксикация отходов.
7. Биовыщелачивание
8. Биологические объекты и продукты биотехнологических процессов.
9. Типы биотехнологических процессов.
10. Окислительно-восстановительные процессы в водоемах и почве.
11. Кинетика микробиологических процессов.
12. Моделирование роста микроорганизмов.
13. Деструкция вещества.
14. Виды иммобилизации.
15. Носители для иммобилизации микроорганизмов и ферментов.
16. Виды культивирования микроорганизмов.
17. Стехиометрия роста микрорганизмов.
18. Глобальные экологические проблемы.
19. Принцип отбора биообъектов для производства.
20. Источники ферментов.
21. Современные методы разделения веществ.
22. Понятие о генетической инженерии.
23. Безотходные пищевые производства.
24. Биоэлектрокатализ.
25. Бактериальные удобрения.
26. Биоремедиация атмосферы.
27. Биоремедиация почвы.
28. Биоремедиация водной среды.
29. Объекты биотестирования.
30. Биотестирование с помощью высших растений.
31. Биотестирование с использованием простейших.
32. Прикладная биотехнология в растениеводстве.
33. Прогрессивные технологии в производстве кормов.
34. Биоремедиация на промышленных предприятиях.
35. Биофотолиз воды. Преобразование энергии.
36. Биологическая очистка промышленных и природных загрязненных водных сред.
37. Основные технологические схемы биологической очистки.
38. Биоценоз активного ила и биофильтров аэробных сооружений.
39. Биохимические процессы, происходящие при очистке воды.
40. Микробиологическая переработка твердых отходов.
41. Разложение основных природных полимеров.
42. Экологические технологии в сельском хозяйстве.
43. Компостирование и биодеградация отходов сельского хозяйства.
44. Вермикомпостирование.
45. Биоудобрения.
46. Стимуляторы роста растений.
47. Биологические средства защиты растений.
48. Фиторемедиация.
49. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов.
50. Системы анаэробной очистки сточных вод.
51. Активный ил аэробной очистки сточных вод.
52. Биопленки аэробных сооружений очистки и биообращения. Принцип работы капельного биофильтра.
53. Активный ил и биопленки анаэробной очистки сточных вод.
54. Микробиологическая переработка твердых отходов.
55. Разложение основных природных полимеров.
56. Проблема создания биодеградируемых пластиков.

57. Биодеградация ксенобиотиков лигнолитическими микроорганизмами.
58. Биологические основы очистки и дезодорации газов.
59. Классификация методов биодезодорации, аппаратурные и технологические решения.
60. Вермикультивирование как способ переработки органических отходов.
61. Классификация методов вермикомпостирования, аппаратурные и технологические решения.
62. Биоудобрения. Производство и применение.
63. Перспективы применения бактерий, грибов, вирусов в качестве средств защиты от насекомых, нематод, кровососущих паразитов.
64. Технологии получения и применения биологических средств защиты растений на основе бактерий, грибов, вирусов.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся по дисциплине производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся».

##### **Защита практической/лабораторной работы**

Практическая работа проводится с целью:

- экспериментального подтверждения и проверки существенных теоретических положений, законов, зависимостей;
- формирования практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки;
- формирования исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Контроль и оценка результатов выполнения обучающимися практической работы направлены на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин; формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности; развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов; выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива, а также на развития общих и формирование профессиональных компетенций, определённых рабочей программой учебной дисциплины.

Для контроля и оценки результатов выполнения студентами практической работы используются такие формы и методы контроля, как наблюдение за работой обучающихся, анализ результатов наблюдения, оценка отчетов, оценка выполнения индивидуальных заданий.

Защита практической работы проводится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической части выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной форме.

**Критерии оценивания уровня защиты практической/лабораторной работы**  
при устном опросе:

Оценка «отлично» ставится, если студент: 1) полно излагает изученный материал, дает правильное определение языковых понятий; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по литературе, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

## **Презентация**

Презентация – это краткое изложение, представленное в виде мультимедийных слайдов с содержанием и результатами индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Задачи презентации:

- Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
- Развитие навыков логического мышления;
- Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

**Критериями оценки презентации** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к презентации: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к презентации выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к презентации. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема презентации не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или презентация не представлена вовсе.

### **Тестирование**

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

### **Критерии оценки на зачет**

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

## **Основная учебной литература:**

1. Бурова, Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология : учебное пособие / Т. Е. Бурова. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-3169-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108329>
2. Миахутдинов, А. В. Токсикологическая экология : учебник / А. В. Миахутдинов. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 308 с. – ISBN 978-5-8114-4227-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/117528>
3. Ксенофонтов, Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учеб. пособие / Б.С. Ксенофонтов. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2019. – 221 с. – (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0615-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1030237>

### **Дополнительная учебная литература:**

1. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 413с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=13096](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=13096)
2. Поломошнова, Н. Ю. Экологические основы природопользования : учебное пособие / Н. Ю. Поломошнова, Э. Г. Имекенова, В. Ю. Татарникова. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 100 с. – ISBN 978-5-8114-4233-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/140759>
3. Шлейкин, А. Г. Введение в биотехнологию : учебное пособие / А. Г. Шлейкин, Н. Т. Жилинская. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013. – 92 с. – ISBN 2227-8397. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65806.html>
4. Шевердин, А. В. Биотехнологии и экологическая безопасность человека [Электронный ресурс] / А. В. Шевердин // Право и экология: материалы VIII Международной школы-практикума молодых ученых-юристов (Москва, 23-24 мая 2013 г.) / Отв. ред. Ю. А. Тихомиров, С. А. Боголюбов. - Москва : ИЗИСП: ИНФРА-М, 2014. - с. 200 - 203. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/472024>
5. Прикладная экология : учебное пособие / М. П. Грушко, Э. И. Мелякина, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 268 с. – ISBN 978-5-8114-2591-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/101827>
6. Основы биотехнологии микроводорослей : учебное пособие для студентов очного и заочного отделений и магистрантов направлений 19.03.01, 19.04.01 «Биотехнология», 19.03.02, 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» / Д. С. Дворецкий, С. И. Дворецкий, Е. В. Пешкова [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1495-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64149.html>

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

№	Наименование ресурса	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная

2	Издательство «Лань»	Универсальная
3	IPRbook	Универсальная
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Экологическая биотехнология : метод. рекомендации по выполнению самостоятельной работы / сост. Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш, – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 23 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13125>

2. Экологическая биотехнология : методические рекомендации / Н. Л. Мачнева, А. Н. Гнеуш. – Краснодар : КубГАУ, 2023. – 123 с. <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13127>

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **Перечень лицензионного ПО**

№	Наименование	Тематика
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

### **Перечень профессиональных баз, данных и информационных справочных систем**

№	Наименование ресурса	Тематика	Ссылка
Электронно-библиотечные системы			
1.	Издательство «Лань»	Универсальные	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
2.	IPRbook	Универсальные	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>
3.	Znanius.com	Универсальные	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
4.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальные	<a href="https://edu.kubsau.ru">https://edu.kubsau.ru</a>
5.	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальные	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы			
6.	trEMBL – EMBL protein-coding DNA sequence features translated into peptide sequences.	Профессиональные	<a href="http://www.uniprot.org">http://www.uniprot.org</a>
7.	amrhub	Профессиональные	<a href="https://amrcloud.net/ru/">https://amrcloud.net/ru/</a>
8.	rapidmicrobiology	Профессиональные	<a href="https://www.rapidmicrobiology.com/">https://www.rapidmicrobiology.com/</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Экологическая биотехнология	<p><b>010 зоо- компьютерный класс</b>  Интерактивная панель Samsung  Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD (24 шт)  Стол компьютерн. Гранд (25 шт)  Стул (24 штук)</p> <p><b>01зоо-Учебно-инновационная лаборатория «Биотехнология кормов и кормовых добавок »</b>  Интерактивная панель Samsung  анализатор сырой клетчатки авт.  Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-"Ламинар-С"-1,5  рН-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте  Плитка нагревательная С-Mag HP 10 IKatherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА  Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями  Спектрофотометр ЮНИКО 2802S, UNITED PRODUCTS &amp; INSTRUMENTS  Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD  Мельница лабораторная ЛМТ-1М для размола при определении клейковины  Шкаф сушильный СНОЛ экстрактор SER/148(VELP)  Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23</p> <p><b>07-Учебно-инновационная лаборатория «Биотехнологии»</b>  бокс ломинарный БАВнп-01  Ламинар-с-1,5  декадный магазин емкост. Time Electronics 1067  Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23  фотоэл.колориметр КФК-3-01  ЗОМС</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

	<p>Плитка нагревательная С-Mag HP 10 IKatherm, 50-500C, платформа 260x260мм керамика ИКА</p> <p>Термостат жидкостной (баня) 4л до 100 С, WB-4MS с магн. мешалкой, ванна нерж. сталь BioSan (Баня-термостат водяная WB-4MS)</p> <p>pH-метр АВ33РН-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, pH-электрод ST310, с поверкой, Ohaus (Китай)</p> <p>Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan</p> <p>Весы электронные аналитические CITIZEN CY-224C</p> <p>Счетчик и анализатор жизнеспособности клеток 4-60 мкм C100 RWD Life Science</p> <p><b>Помещения для СР:</b></p> <p><b>Аудитория 747 главного учебного корпуса</b> Компьютеры Intel(R) Pentium(R) 4, компьютерные столы , ЖК телевизор Sony KDL 46, DVD проигрыватель, видеофильмы, слайды, проектор MS Office Standart 2010 Корпоративный ключ 5/2012 от 12.03.2012</p> <p>Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе Micposoft Imagine Premium Серийный номер б/н от 22.06.17</p> <p>MS Windows XP, 7 про Корпоративный ключ № 187 от 24.08.2011</p> <p>Dr. Web Серийный номер б/н от 22.06.17</p> <p>eAuthor СВТ 3.3 ГМЛ-Л-15/01-699 от 16.01.15</p> <p>ABBYY Fine Reader 14 Сетевая лицензия № 208 от 27.07.17</p> <p>60э-201612 от 26.12.2016 (предоставление безлимитного доступа в интернет, 250 Мбит/с, ПАО «Ростелеком»)</p> <p>Система тестирования ИНДИГО</p> <p><b>помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования по ОПОП ВО 541 главного учебного корпуса</b></p> <p><b>помещения для самостоятельной работы</b></p> <p><b>Аудитория 051А</b></p> <p>Учебно-инновационная лаборатория «Биотехнологии» Стерилизатор паровой ВК-75-01</p> <p>Автоклав вертикальный 81 л, температура 121-135 С, автоматический AD80 SE</p>	
--	--	--

	сушилка лиофильная ВЕТА 2-8 <b>MARTIN CRIST</b> Биореактор (ферментер) для культивирования бактерий и дрожжей Minifors 2 Infors Аквадистиллятор ДЭ-4-02 «ЭМО» «Биореакторы неинвазивным измерением концентрации клеток RTS-8 типа Реверс-Спиннер Biosan Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01-“Ламинар-С”-1,5 Контрольный фотобиореактор Algaemaster 10, IKA Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с тонир. стеклянной дверью (2шт) Термостат с охлаждением, 53 л, на элементах Пельтье, КТ53, Binder Бидистиллятор БЭ-2	
--	--	--

### **13. Особенности организации обучения лиц с ОВЗ и инвалидов**

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

#### **Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ**

Категории студентов с ОВЗ и инвалидностью	Форма контроля и оценки результатов обучения
<i>С нарушением зрения</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;</li> </ul> <p>при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование</p>

	специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.
<i>С нарушением слуха</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;</li> <li>при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.</li> </ul>
<i>С нарушением опорно-двигательного аппарата</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;</li> <li>– устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;</li> <li>– с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.</li> </ul>

### **Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ:**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

## **Специальные условия, обеспечивающие в процессе преподавания дисциплины**

### ***Студенты с нарушениями зрения***

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскопечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный,
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

***Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата  
(маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности  
передвижения  
и патологию верхних конечностей)***

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, аппеляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

***Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие,  
позднооглохшие)***

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскопечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить верbalный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

***Студенты с прочими видами нарушений  
(ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной  
нервной***

***и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)***

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию верbalного материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.