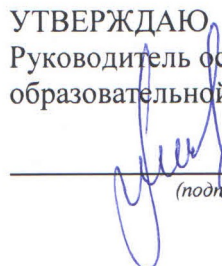


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра экологии, биологии и природных ресурсов

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель основной профессиональной  
образовательной программы

 Репина М.А.  
(подпись, расшифровка подписи)  
"16" сентября 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б.В.ДВ.03.02 Биотехнология тканевых процессов**

Уровень высшего образования  
БАКАЛАВРИАТ

Направления подготовки  
19.03.01 «Биотехнология»

Профиль подготовки  
«Аквабиотех»

Квалификация выпускника  
Бакалавр

Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

г. Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология тканевых процессов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Рабочую программу составил:  
М.А. Репина, к.б.н., доцент кафедры  
экологии, биологии и природных ресурсов



---

подпись

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии, биологии и природных ресурсов протокол № 1 от «16» сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой  
к.б.н., доцент М.А. Репина



---

подпись

### 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель:** формирование компетенций, обеспечивающих формирование у магистрантов системных знаний о биотехнологии тканевых препаратов, готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством.

**Задача дисциплины является изучение:**

- изучение механизмов регенерации тканей
- разработка методов культивирования клеток
- создание искусственных органов и тканей
- тканевая инженерия
- генетическая модификация клеток
- исследование молекулярных основ болезней
- клинические испытания и применение
- этические и правовые аспекты

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 «Биотехнология тканевых процессов» входит в базовую часть Б1 – Дисциплины, изучается в 6 семестре.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися ранее при освоении дисциплин: «Альгология и микология», «Биология», «Основы биотехнологии» и др.

Дисциплина «Биотехнология микроорганизмов» является пост рекурсивом для следующих дисциплин; «Пищевая биотехнология», «Промышленная биотехнология», «Процессы и аппараты в биотехнологии», «Физико-химические методы в биотехнологии» и др.

### 3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовность к нему. УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности. УК-1.3. Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения. УК-1.4. Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации. УК-1.5. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.6. Аргументированно формирует собственное суждение и оценку

		информации, принимает обоснованное решение. УК-1.7. Определяет практические последствия предложенного решения задачи
--	--	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.03.02 «Биотехнология тканевых процессов»

##### 4.1 Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

##### Очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>6</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>6</b>	<b>48</b>
Лекции (Лек)	6	14
Лабораторные работы (Лаб)	6	30
Практические занятия (ПР)	6	-
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	6	4
КонтПА	6	-
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	6	Зачет
Контроль	6	-
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>6</b>	<b>24</b>
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);		12
- подготовка к практическим занятиям;		12
- подготовка к коллоквиумам;		12
- подготовка к промежуточной аттестации		12

##### 4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	семестр	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная			Самостоятельная работа	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	Введение	6	2	-	4	3	Теоретическое обучение, лабораторная работа
2	Генная инженерия	6	2	-	4	3	Теоретическое обучение, лабораторная работа

3	Животная клетка как объект биотехнологии	6	2	-	4	3	Теоретическое обучение, лабораторная работа
4	Растительная клетка как объект биотехнологии	6	2	-	4	3	Теоретическое обучение, лабораторная работа
5	Механизм действия тканевых препаратов	6	2	-	4	4	Теоретическое обучение, лабораторная работа
6	Технологии получения различных тканевых препаратов	6	2	-	5	4	Теоретическое обучение, лабораторная работа
7	Особенности применения тканевых препаратов различного происхождения	6	2	-	5	4	Теоретическое обучение, лабораторная работа
	Экзамен						
	Итого		14	-	30	24	

### 4.3 Содержание разделов дисциплины

#### Тема 1. Введение

История развития биотехнологии тканевых процессов. Основные понятия и определения. Цели и задачи дисциплины. Современные направления в биотехнологии тканевых процессов. Методы и технологии. Примеры успешных разработок и приложений. Перспективы развития.

#### Тема 2. Генная инженерия

Введение в генную инженерию. Основы молекулярной биологии. Методы генной инженерии. Применение генной инженерии. Этические и правовые аспекты. Современные достижения и перспективы.

#### Тема 3. Животная клетка как объект биотехнологии

Введение. Структура и функции животной клетки. Культивирование животных клеток. Модификация животных клеток. Применение животных клеток в биотехнологии. Этические и правовые аспекты.

#### Тема 4. Растительная клетка как объект биотехнологии

Введение. Структура и функции растительной клетки. Культивирование растительных клеток. Модификация растительных клеток. Применение растительных клеток в биотехнологии. Этических и правовое аспекты.

#### Тема 5. Механизм действия тканевых препаратов

Действие тканевых препаратов на обменные процессы: белковый, углеводный липидный. Особенности влияния тканевых препаратов на энергетические процессы в тканях. Влияние тканевых препаратов на регенеративные процессы. Влияние тканевых препаратов на нервную систему. Учение о биогенном стимулировании. Способы тканевой терапии. Механизм действия тканевых препаратов.

#### Тема 6. Технологии получения различных тканевых препаратов

Методы консервации, имплантации и инъекции тканей. Метод Филатова. Метод Краузе. Метод Скосогоренко. Метод Гамалея. Метод Румянцева. Метод Харченко. Метод Демиденко. Метод Виноградова. Метод Шпака. Метод Нестеренко. Особенности технологии препаратов с гиалуронидазой. Технология приготовления препарата АСД по А.В. Дорогову.

#### Тема 7. Особенности применения тканевых препаратов различного происхождения

Особенности применения тканевых препаратов животного происхождения. Неспецифическая протеинотерапия в ветеринарии. Особенности применения тканевых

препаратов растительного происхождения. Экстракт из листьев алоэ. Экстракт из подорожника. Экстракт из чемерицы. Экстракт из элеутерококка. Нетрадиционные источники биогенных стимуляторов. Использование биогенных стимуляторов в офтальмологии и хирургии. Показания и противопоказания к применению тканевой терапии. Использование в качестве сырья лиманной грязи. Использование в качестве сырья торфа. Официальные тканевые препараты для медицинских целей, выпускаемые фармацевтической промышленностью.

#### **4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий**

##### **Практическое занятие №1**

Технологии получения различных тканевых препаратов по Ф.П. Филатову

1. Техника имплантации
2. Приготовление экстрактов из плаценты
3. Приготовление экстрактов из листьев растений
4. Приготовление препаратов из глазной жидкости

##### **Практическое занятие № 2**

Технология приготовления препарата АСД по А.В. Дорогову

1. Сырье для АСД
2. Технология приготовления
3. Применение фракций АСД

##### **Практическое занятие № 3**

Технологии получения тканевых препаратов по Д.И. Годбергу, Б.В. Маккавееву, Н.С. Харченко

1. Подготовка материала
2. Изготовление препаратов
3. Консервация материала
4. Хранение материала

##### **Практическое занятие № 4**

Технология приготовления гемохлора по Ф.П. Симбирцеву

1. Консервация материала – крови
2. Доведение препарата до готовности
3. Способы применения

##### **Практическое занятие № 5**

Нетрадиционные источники биогенных стимуляторов

1. Использование в качестве сырья лиманной грязи
2. Использование в качестве сырья торфа

#### **5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения**

##### **Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы**

1. Повторение. Строение эукариотической и прокариотической клетки.
2. Экспрессия в бесклеточных системах (in vitro).
3. Фагмиды, космиды, искусственные хромосомы.
4. Молекулярные векторы на основе ДНК фага λ.
5. Искусственный геном. Хромосома Крейга Вентера.
6. Вирусы насекомых как векторы высокоэффективной экспрессии чужеродных генов.
7. Генно-инженерная система дрожжей. Принципы работы с клетками дрожжей. Экспрессия рекомбинантных белков, особенности молекулярной организации векторов дрожжей.
8. Векторная система на основе транспозонов эукариот.
9. ДНК-вакцины.
10. Использование трансгенных растений и животных.

## 6. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (компьютерные интерактивные задания в процессе, индивидуальные задания).

**Лекции:** вводная лекция, лекция-информация, проблемная лекция. При проведении лекционных занятий используются аудиовизуальные, компьютерные и мультимедийные средства обучения Университета, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

**Практические занятия:** ситуация-упражнение, Круглый стол (дискуссия, дебаты) Мозговой штурм (брейнсторм, мозговая атака), Деловые и ролевые игры Case-study (анализ конкретных ситуаций, ситуационный анализ), Мастер класс.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Введение	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция-информация Исследовательский метод Проработка и повторение лекционного материала
2	Генная инженерия	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция-информация Исследовательский метод Проработка и повторение лекционного материала
3	Животная клетка как объект биотехнологии	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция-информация Исследовательский метод Проработка и повторение лекционного материала
4	Растительная клетка как объект биотехнологии	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция-информация Исследовательский метод Проработка и повторение лекционного материала
5	Механизм действия тканевых препаратов	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция-информация Исследовательский метод Проработка и повторение лекционного материала
6	Технологии получения различных тканевых препаратов	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция-информация Исследовательский метод Проработка и повторение лекционного материала
7	Особенности применения тканевых препаратов различного происхождения	Лекция Лабораторная работа Самостоятельная работа	Лекция-информация Исследовательский метод Проработка и повторение лекционного материала

## 7 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### Темы рефератов

1. Структура и свойства нуклеиновых кислот. Понятие ген и геном.
2. Репликация ДНК. Генетическая рекомбинация.
3. Транскрипция (синтез мРНК), стадии.
4. Структура генов прокариот (регуляторные области). Регуляция экспрессии у прокариот.

5. Строение генов эукариот и регуляция их экспрессии. Инсуляторы. Энхансеры, сайленсеры и их роль в экспрессии генов.
6. Процессинг мРНК. Структура мРНК (функциональные области).
7. Трансляция (биосинтез белка), стадии, регуляция (у про- и эукариот).
8. Направленный мутагенез. Сегмент-направленный мутагенез. Олигонуклеотид-направленный мутагенез.
9. Векторы для генетического клонирования. Экспрессирующие векторы. Общие свойства и особенности их молекулярной организации. Шаттл-вектор.
10. Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro – рестриктазно-лигазный; технологии LIC, TA- и TOPO клонирования, клонирование Gateway.

#### **Вопросы для подготовки к зачету**

1. Биогенные стимуляторы
2. Действие тканевых препаратов на обменные процессы: белковый, углеводный липидный
3. Особенности влияния тканевых препаратов на энергетические процессы в тканях
4. Влияние тканевых препаратов на регенеративные процессы
5. Влияние тканевых препаратов на нервную систему
6. Учение о биогенном стимулировании
7. Способы тканевой терапии
8. Механизм действия тканевых препаратов
9. Метод биогенного стимулирования
10. Эффекты биогенного стимулирования
11. История развития технологии получения тканевых препаратов
12. Приготовление тканевых препаратов
13. Способы тканевой терапии
14. Механизм действия тканевых препаратов
15. Техника имплантации
16. Приготовление экстрактов из плаценты
17. Приготовление экстрактов из листьев растений
18. Приготовление препаратов из глазной жидкости
19. Сырье для АСД
20. Технология приготовления
21. Применение фракций АСД
22. Технологии получения тканевых препаратов по Д.И. Годбергу, Б.В. Маккавееву, Н.С. Харченко
23. Методы консервации, имплантации и инъекции тканей Технология приготовления гемохлора по Ф.П. Симбирцеву
24. Нетрадиционные источники биогенных стимуляторов
25. Особенности применения тканевых препаратов животного происхождения. Неспецифическая протеинотерапия в ветеринарии. Особенности применения тканевых препаратов растительного происхождения. Экстракт из листьев алоэ. Экстракт из подорожника. Экстракт из чемерицы. Экстракт из элеутерококка.
26. Нетрадиционные источники биогенных стимуляторов. Показания и противопоказания к применению тканевой терапии. Использование в качестве сырья лиманной грязи.
27. Использование в качестве сырья торфа. Официальные тканевые препараты для медицинских целей, выпускаемые фармацевтической промышленностью.

#### **8 Система оценивания планируемых результатов обучения**

№	Форма контроля	Минимальное для	Максимальное
---	----------------	-----------------	--------------



		аттестации количество баллов	для аттестации количество баллов
	<b>Обязательные:</b>		
1.	Посещение занятий	0,5	0,5
2.	Подготовка к занятию, выполнение домашнего задания	0,5	0,5
3.	Активная работа на занятии	0,5	1
4	Выполнение семестровой работы (теста)	5	10
5.	Выполнение контрольных работ по рабочей программе дисциплины	0,5	2
6.	Выполнение заданий по самостоятельной работе	0,5	2
7.	Выполнение творческих заданий (доклады, сообщения, презентации и др.)	5	10
8.	Зачет	5	15
	<b>Вспомогательные:</b>		
9	Выступление на студенческих научных конференциях	5	10
10	Подготовка проектов, наличие научных публикаций	5	10

#### **Критерии оценки экзамена:**

##### ***Оценка «отлично» ставится:***

- Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопроса, отражены основные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами;
- в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений;
- знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей.
- ответ изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов (могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа).

##### ***Оценка «хорошо» ставится:***

- Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи, однако студент испытывает затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами.
- Ответ четко структурирован, логичен, изложен в соответствии с требованиями культуры речи и с использованием соответствующей системы понятий и терминов.
- Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.

##### ***Оценка «удовлетворительно» ставится:***

- Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Студент не может проиллюстрировать теоретические положения практическими примерами.

- Логика и последовательность изложения имеют нарушения; допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов, которые студент способен исправить после наводящих вопросов (допускается не более двух ошибок, не исправленных студентом).
- Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, сделать выводы.
- Речевое оформление требует поправок, коррекции, не используются понятия и термины соответствующей научной области.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится:**

- Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу, присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения.
- Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.
- Речь неграмотная, необходимая терминология не используется, студент не дает определения базовым понятиям.
- Отсутствие ответов на вопросы, дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ошибочных ответов студента.

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

### **9.1 Основная литература**

1. Де Векки, А.В.. Экологическая безопасность производств лесопромышленного комплекса: учебное пособие / де Векки, А.В. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-9239- 1134-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/128904>.
2. Широков, Ю. А. Экологическая безопасность на предприятии: учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-2578-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169247>.
3. Черников, В. А. Экологически безопасная продукция: учебное пособие / В. А. Черников, О. А. Соколов. — 2-е изд. — Москва: , 2020. — 859 с. — ISBN 978-5-392-31958-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151041>.
4. Марченко, Б. И. Анализ риска: основы оценки экологического риска: учебное пособие / Б. И. Марченко. — Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2018. — 148 с. — ISBN 978-5-9275-3061-8. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125041>.

### **9.1 Дополнительная литература**

1. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (ред. от 30.12.2008) // «Российская газета», 30.06.1998, № 121.
2. Федеральный Закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (ред. от 14.03.2009) // «Российская газета», 12.01.2002, № 6.
3. Кузнецов, К. Б. Управление рисками, системный анализ и моделирование: учебное пособие / К. Б. Кузнецов. — Екатеринбург: , 2018. — 34 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121334>.

### **9. 3. Программное обеспечение**

1. Windows 10 Pro
2. WinRAR
3. Microsoft Office Professional Plus 2013
4. Microsoft Office Professional Plus 2016
5. Microsoft Visio Professional 2016
6. Visual Studio Professional 2015

7. Adobe Acrobat Pro DC
8. ABBYY FineReader 12
9. ABBYY PDF Transformer+
10. ABBYY FlexiCapture 11
11. Программное обеспечение «interTESS»
12. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс», версия «эксперт»
13. ПО Kaspersky Endpoint Security
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия)
15. «Антиплагиат- интернет»

#### **9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий**

1. <http://www.knigafund.ru> –ЭБС «КнигаФонд»
2. [www.znaniy.com](http://www.znaniy.com) –Электронная библиотечная система
3. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)- Университетская библиотека
4. <http://elibrary.ru> – Научная электронная библиотека.
5. [www.ECOportal.ru](http://www.ECOportal.ru)- Всероссийский экологический портал
6. [www.ecology-portal.ru](http://www.ecology-portal.ru)- Экологический портал
7. [www.ecoindustry.ru](http://www.ecoindustry.ru)- Научно-практический портал- Экология производства
8. [www.ecorisk.narod.ru](http://www.ecorisk.narod.ru) - управление экологическим риском;
9. [www.twirpx.com/file/191613](http://www.twirpx.com/file/191613) - учебное пособие «Экологические риски»;
10. [www.endf.ru/06\\_1.php](http://www.endf.ru/06_1.php) - проблемы управления экологическим риском на предприятиях ТЭК.

#### **10 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;

- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;

- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

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

В учебном процессе, для проведения мультимедийных лекций по дисциплине «Техногенные системы и экологические риски», необходим, следующий перечень технических средств обучения:

1. Компьютер (ноутбук).
2. Мультимедийный проектор.
3. Лазерная указка.

Для проведения практических занятий по дисциплине «Техногенные системы и экологические риски», необходим, следующий перечень технических средств обучения:

1. Компьютерный класс;
2. Прикладная программа Microsoft Excel.

В ходе занятий также используются:

1. видео- аудиовизуальные средства обучения;
2. электронная библиотека курса;

3. ссылки на интернет-ресурсы.

***К рабочей программе прилагаются:***

**Приложение 1** - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине (модулю)

**Приложение 2** - Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (модуле) дисциплины \_\_\_\_\_  
(название дисциплины)

по направлению подготовки (специальности) \_\_\_\_\_

на 20\_\_ / 20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

1.1. ....;

1.2. ....;

...

1.9. .... .

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

2.1. ....;

2.2. ....;

...

2.9. .... .

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:

(элемент рабочей программы)

3.1. ....;

3.2. ....;

...

3.9. .... .

Составитель подпись расшифровка подписи

дата

Зав. кафедрой подпись расшифровка подписи

**Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине (модулю)**

**Тест по дисциплине Техногенные системы и экологический риск**

1) Расположить предприятия в зависимости от их профиля в порядке возрастания степени опасности для окружающей природной среды и населения:

- а) предприятие по производству синтетических моющих средств
- б) теплоэлектростанция
- в) атомная электростанция
- г) нефтеперерабатывающий завод
- д) горнообогатительный комбинат

2) Как называется математическая наука, изучающая закономерности случайных явлений?

- а) математическая статистика;
- б) теория вероятностей;
- в) математический анализ;
- г) математическая логика

3) Выберите вариант правильного с Вашей точки зрения ответа, правильных вариантов может быть несколько. Оценка денежного эквивалента человеческой жизни:

- а) абсурдное занятие, так как жизнь бесценна
- б) полезная вещь, но корректная оценка невозможна
- в) необходима для расчета размера денежных компенсаций в случае смерти или нанесения ущерба здоровью в результате трагических случаев
- г) необходима для обоснования финансовых вложений в меры, принимаемые для предотвращения опасных ситуаций природного и техногенного характера
- д) в наше время неактуальна, так как есть другие более удобные способы выражения ущерба

4) Какие из следующих неблагоприятных явлений имеет наибольшую вероятность наступления? Расставьте цифры от 1 до 5 в порядке возрастания вероятности возникновения опасности

- а) землетрясения и вулканы;
- б) аварии и катастрофы на потенциально опасных технических объектах;
- в) химическое загрязнение городской среды;
- г) столкновение астероидов с Землей;
- д) дорожно-транспортные происшествия

5) Закончить предложения:

а) Индивидуальный риск несчастных случаев в угледобывающей промышленности - это ...

б) F/N – кривая для землетрясений в США – это...

в) Карта сейсмической опасности региона – это...

г) Экономический риск от разрушения зданий и сооружений во время землетрясения в Спитаке – это....

б) Концепция, адекватная законам биосферы и устанавливающая уровень риска в обществе на основе социально-экономических соображений, называется:

- а) концепция нулевого риска;
- б) концепция экологической безопасности;
- в) концепция приемлемого риска;

г) концепция устойчивого развития.

7) Оцените, насколько это возможно, что «перевешивает» при внедрении следующих технологий: 1. – социальная выгода, 2. – социальный риск, 2.– нет однозначного ответа.

- а) Генная инженерия;
- б) Горнодобывающая промышленность;
- в) Рентгенодиагностика;
- г) Разработка вооружений.

8) Численность населения и нищета в большинстве стран Африки и Латинской Америки:

- а) никак не связаны
- б) образуют контур отрицательной обратной связи
- в) образуют контур положительной обратной связи.

9) Найдите «лишнюю» цепочку:

- а) рост боеголовок – возрастание военной угрозы – рост технической вооруженности
- б) размножение вируса гриппа – рост заболеваемости - эпидемия
- в) разрастание травяной растительности - истребление травоядных животных хищниками – регуляция травяного покрова
- г) строительство лесопильных заводов – вырубки лесов - истощение лесных ресурсов

Примечания: в трех цепочках – положительная обратная связь, в одной – отрицательная, эта цепочка лишняя.

10) Контур связи, который не позволяет системе выйти за пределы или возвращает ее в устойчивое состояние, в системном анализе называется:

- а) контур отрицательной обратной связи
- б) контур положительной обратной связи
- в) отрицательный контур.

11) Какое из следующих опасных природных явлений носит катастрофический характер:

- а) изменение уровня водоема;
- б) наводнение;
- в) заболачивание.

12) Взрыв газопровода вследствие изношенности оборудования, приведший к разрушению 350 м железнодорожных путей, по причине возникновения может классифицироваться как

- а) биолого-социальный;
- б) техногенный;
- в) природный;
- г) терроризм и военные конфликты

13) Выброс в атмосферу десятков тонн метилизоцианата, легкоиспаряющегося химического соединения, в г. Бхопале в 1984 г. (погибло 5000 чел., пострадало 200000 человек), по масштабу воздействия может классифицироваться как

- а) глобальный
- б) региональный
- в) локальный

14) Риск деградации природных экосистем, связанный с гибелью Аральского моря, может классифицироваться по форме проявления как



- а) перманентный;
- б) катастрофический;
- в) эпизодический.

15) Установить соответствие между событием и причиной его возникновения

- а. Взрыв газопровода вследствие изношенности оборудования
  - б. Повреждение лесных пород жуком-короедом
  - в. Землетрясение, приведшее к разрыву трубопровода
  - г. Авария на нефтеперерабатывающем заводе в результате военных действий авиации
- 1 биолого-социальный  
2 техногенный  
3 территориальные и военные конфликты  
4 природный

16) Вероятностный характер риска здоровью человека связан:

- а) с неопределенностью воздействия
- б) с неоднозначностью оценок специалистов
- в) с различиями в индивидуальной восприимчивости
- г) с неопределенностью состава смеси токсичных веществ

17) Зависимость «доза-отклик» для беспороговых загрязнителей имеет, как правило:

- а) линейный характер
- б) нелинейный характер
- в) экспоненциальный характер
- г) параболический характер

18) Какая из следующих ситуаций может классифицироваться как экотоксикологический риск:

- а) Заражение питьевой воды при пожаре на складе химической продукции.
- б) Загрязнение 69 гектаров особо охраняемых территорий нефтепродуктами в результате аварии на нефтепроводе .
- в) Разрушение 70% зданий и сооружений во время землетрясения в Спитаке

19) Установить соответствие между показателями опасности вещества и специфическими эффектами:

- а. кумулятивность 1. способностью образования раковых опухолей
- б. канцерогенность 2. изменением наследственных свойств организма
- в. мутагенность 3. воздействием на нервную систему
- г. нейротоксичность 4. способностью накапливаться в организме

20) Расположить основные этапы анализа риска в последовательности их проведения:

- а) характеристика риска;
- б) идентификация опасности;
- в) оценка риска.

21) Привести в соответствие уровни риска и их числовые характеристики:

- а. пренебрежимый 1. больше  $10^{-4}$
- б. допустимый 2. меньше  $10^{-6}$
- в. неприемлемый 3.  $10^{-6}$  –  $10^{-4}$

22) Методы построения дерева событий и дерева отказов используют для:

- а) оценки вероятности наступления аварий;

- б) для определения ущерба при авариях и катастрофах;
- в) для общей оценки аварийности на производстве.

23) Для оценки вероятности аварий методом построения дерева событий необходимо знать:

- а) причины аварийных ситуаций;
- б) данные по отказам оборудования и неполадкам за длительный период;
- в) последствия техногенных аварий и катастроф;
- г) все возможные варианты развития событий.

24) Чаще всего аварии происходят:

- а) на химических предприятиях
- б) на электростанциях
- в) на газо-нефте-трубопроводах
- г) на металлургических комбинатах

29) Процедура оценки риска наиболее развита:

- а) для оценки последствий аварий в горном производстве
- б) для оценки риска для здоровья человека
- в) для оценки устойчивости экосистем к техногенным воздействиям
- г) для анализа природно-техногенного риска.

25) По какому признаку химическим соединениям присваивают коэффициент относительной эколого-экономической опасности:

- а) рыночная стоимость
- б) масштабы промышленного применения
- в) токсичность
- г) распространенность в природе.

26) Расположить следующие природные явления в порядке уменьшения размеров территории, на которой они могут ухудшить условия жизнедеятельности, создать дискомфорт:

- а) карстовые процессы,
- б) опустынивание
- в) суффозия
- г) колебания уровня Мирового океана
- д) новообразование и деградация мерзлоты.

27) Привести в соответствие (показать стрелками) опасное природное явление и измеряемый для его характеристики количественный параметр:

- а. оползень 1. сотрясение земной поверхности
- б. землетрясение 2. сила ветра
- в. цунами 3. объем смещенных пород
- г. ураган 4. амплитуда волны

28) Расположите опасные природные процессы по убывающей числа жертв:

- а) засуха
- б) наводнение
- в) извержение вулкана
- г) землетрясение.

29) Разрушение горных пород вследствие выщелачивания и выноса подземными водами минеральных частиц грунта называется:

- а) Оползень
- б) Эрозия
- в) Суффозия
- г) Термокарст

30) Абразия – это:

- а) разрушение берегов морей, озер, водохранилищ, каналов ветровыми и судовыми волнами
- б) химическое растворение горных пород с образованием пустот в земной коре
- в) смещение масс горных пород, слагающих склон, в виде скользящего движения

#### **Критерии оценки:**

За правильный ответ на вопросы или верное решение задачи выставляется положительная оценка – 1 балл.

За не правильный ответ на вопросы или неверное решение задачи выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
60 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 60	2	не удовлетворительно

## Приложение 2

### Методические указания для обучающихся по усвоению дисциплины (модуля)

*Методические указания по работе с теоретическим материалом (конспектом лекций).*

Для работы с *теоретическим материалом* студентам необходимо:

- просмотреть конспект сразу после занятий;
- отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания;
- попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу;
- составить пресс-релиз об этом мероприятии.

В начале очередного занятия необходимо сформулировать цель, поставить задачу, указать возможные варианты и методы работы, предостеречь от наиболее часто встречаемых ошибок при ее реализации. Затем каждый студент решает задачу на своем конкретном материале.

Параллельно преподаватель, контролирует ход выполнения работы и путем беседы с каждым студентом проверяет уровень и качество усвоения предшествующего материала.

Для *работы с конспектом лекций* студентам необходимо:

- просмотреть конспект сразу после занятий;
- отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания;
- попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу;
- каждую неделю отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам и тестам.

Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.

*Методические указания по подготовке к практическими лабораторным занятиям*

Для самостоятельной работы при *подготовке к практическим и лабораторным занятиям* студентам необходимо:

- на первом занятии получить у преподавателя задания по курсу, планы подготовки к практическим занятиям. Обзавестись всем необходимым методическим обеспечением;
- перед практическим занятием изучить теорию вопроса, а также ознакомиться с практическими наработками по тематике.

*Методические указание по подготовке к собеседованию*

В начале каждого практического занятия проводится собеседование с обучающимися, с целью выяснения их знаний по заранее определенным темам изучаемого курса.

При подготовке к опросу студентам рекомендуется самостоятельно проработать материалы конспекта лекций, основную и дополнительную литературу, рекомендованную для изучения в данном разделе дисциплины, ознакомиться со справочными материалами. Рекомендуется при подготовке к опросу составлять план-схему ответа по каждому вопросу, выписывать основные термины и понятия в персональный глоссарий

*Методические указание по подготовке реферата*

Основной формой самостоятельной подготовки студента является *подготовка реферата*. Темы рефератов указаны в рабочей программе. Они являются примерными, поэтому по согласованию с преподавателем студент может ее перефразировать, изменить или предложить свою тему. При подготовке реферата студенту необходимо решить следующие задачи:

- обосновать актуальность освещаемой темы;
- ознакомиться с основной литературой по теме и сделать её критический анализ;
- собрать необходимый материал;
- провести тщательную систематизацию и анализ собранных данных;

– сделать собственные выводы, изложив свою точку зрения по дискуссионным вопросам темы.

Работа оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа, выполняется на бумаге формата А4, шрифт – 14 Times New Roman, межстрочный интервал – полуторный, границы полей: верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм. Оптимальный объём реферата – 15-20 страниц.

Для контроля процесса усвоения знаний студентами используется текущий и итоговый контроль.

По результатам текущего контроля студентов производится аттестация, допуск к экзамену. Итоговый контроль осуществляется в форме письменного опроса на экзамене.

#### *Методические указания по работе с литературой*

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название,

выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

*Методические указания по подготовке к промежуточной аттестации*

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).