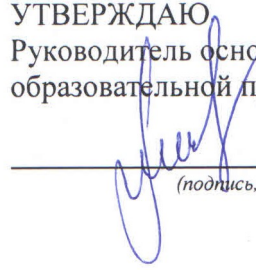


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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
Б1.В.ДВ.05.01 Расчет ущербов в биотехнологических рисках
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 «Расчет ущербов в биотехнологических рисках» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

Рабочую программу составил:
И.А. Фефелова, ст. преподаватель 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

Цели освоения дисциплины: ознакомить студентов с актуальными проблемами экологически безопасного развития общества с учетом результатов исследований современного состояния технических систем и выработать практические навыки анализа и управления рисками в биотехнологии.

Задачи дисциплины: дать студентам необходимые знания об экологически негативных факторах и факторах риска техногенного и природного характера, их классификации, а также обучить студентов методам контроля за ними.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 «Расчет ущербов в биотехнологических рисках» входит в вариативную часть Б1 – Дисциплины, изучается в 7 семестре.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися ранее при освоении дисциплин: «Экология», «Биология» «Техногенные системы и экологические риски» и др.

Дисциплина «Расчет ущербов в биотехнологических рисках» является предшествующей для следующих дисциплин: «Нanomатериалы в биотехнологии», «Биоконверсионные технологии в рациональном природопользовании», «Индустриальная биобезопасность для устойчивых экосистем» и др.

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 знать: правовые нормы базовых отраслей права УК-2.2 уметь: применять правовые средства УК-2.3 владеть: навыками построение профессиональной траектории в пределах установленных

4. Структура и содержание дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.05.01 Расчет ущербов в биотехнологических рисках

4.1 Структура дисциплины (модуля)

Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	семестр	всего
Общая трудоемкость	7	72
Контактная работа:	7	52
Лекции (Лек)	7	16
Лабораторные занятия(Лаб)	7	32
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО)	7	4
КонтПА	7	-
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен, зачет с оценкой)	7	зачет
Контроль	7	-
Самостоятельная работа:		20

- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	5
- подготовка к практическим занятиям;	5
- подготовка к коллоквиумам;	5
- подготовка к промежуточной аттестации	5

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: биотехнологии и экологические риски	7	1		2	1	Вопросы для собеседования
2	Оценка ущерба биотехнолгических рисков.	7	1		2	1	Слайд презентация, групповая дискуссия
3	Биотехнологии и риски загрязнения окружающей среды	7	1		2	2	Презентация работ
4	Диагностика и контроль объектов окружающей среды с помощью биоиндикации и биотестирования.	7	1		2	2	Анализ конкретн. ситуаций, реферат
5	Региональная оценка риска.	7			2	2	Устный опрос
6	Биотехнологии для сельского хозяйства	7	2		2	4	Слайд презентация, групповая дискуссия
7	Основные направления и методы снижения экологического риска в биотехнологии	7	1		4	2	Тестирование
8	Управление экологическим риском для здоровья людей.	7	2		2	1	Вопросы для собеседования
9	Подходы и способы управления риском.	7	2		4	1	Устный опрос
10	Ресурсосбережение и комплексное использование сырья в стратегии управления риском.	7	1		2	1	Тестирование
11	Передача, распространение и комплексное использование информации о риске в	7	2		2	1	Устный опрос

	биотехнологии.						
12	Международный Стандарт ISO 31000 Риск-Менеджмент. Принципы и руководства	7	1		2	1	Устный опрос
13	ГОСТР 51901.3-2007(МЭК 60300 2:2004).Менеджмент риска. Руководство по менеджменту надежности	7	1		2	1	Тестирование
	Зачет						
	Итого		16		32	20	

4.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение: биотехнологии и экологические риски

Современные биотехнологии: основные направления развития и применения.

Биотехнологии как источники экологических рисков. Научные принципы количественной оценки БАВ. Практические примеры.

Тема 2. Оценка ущерба биотехнологических рисков.

Понятие ущерба. Экологические издержки. Методология расчета ущерба окружающей среде. Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды. Расчет величины эколого-экономического ущерба.

Тема 3. Биотехнологии и риски загрязнения окружающей среды

Биотехнологические процессы как источники загрязняющих веществ: основные источники и виды загрязнений. Предотвращение загрязнений. Наилучшие доступные технологии в приложении к биотехнологическим производствам и процессам.

Тема 4. Диагностика и контроль объектов окружающей среды с помощью биоиндикации и биотестирования

Генетические тесты для оценки экологического риска на уровне экосистем. Оценка риска при интродукции генетически модифицированных микроорганизмов и трансгенных растений в окружающую среду. Оценка риска вредных воздействий генетически модифицированных микроорганизмов на биоразнообразие в экосистемах. Подходы для оценки риска при использовании трансгенных растений.

Тема 5. Региональная оценка риска

Расчет и построение полей риска с помощью ГИС-технологий на картографической основе. Зоны экологического риска. Подходы к оценке риска на экосистемном уровне. Критерии оценки риска на уровне экосистем. Процедуры оценки экосистемного риска на основе величин критических нагрузок. Оценка экосистемного риска при экологическом обосновании строительства и эксплуатации промышленных объектов.

Тема 6. Биотехнологии для сельского хозяйства

Применение пробиотиков. Биоразлагаемые материалы. Бактериальные удобрения. Биологическая защита растений. Нормативная база разработки и применения биопрепаратов.

Тема 7. Основные направления и методы снижения экологического риска при загрязнении окружающей среды.

Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов. Методы предотвращения загрязнения вод, очистки сточных вод.

Переработка и использование осадков сточных вод. Хлорирование и озонирование сточных вод. Твердые отходы, термические способы обезвреживания. Проблемы охраны окружающей среды в сельскохозяйственном производстве и аграрном секторе экономики.

Тема 8. Управление экологическим риском для здоровья людей.

Управление риском – естественное продолжение его оценки. Основные понятия управления риском. Этапы управления риском. Общие принципы управления риском. Оценка экономического эффекта при управлении риском. Управление риском на предприятии.

Тема 9. Подходы и способы управления риском.

Основы экологического менеджмента, аудита и экологической сертификации. Стандарты серии Р ИСО 14000, определяющие принципы экологического управления на предприятии. стандарт, устанавливающий инструменты экологического контроля. рекомендации по аудиту систем менеджмента и/или охраны окружающей среды. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду.

Тема 10. Ресурсосбережение и комплексное использование сырья в стратегии управления риском.

Требования к ресурсосберегающим технологиям, использование отходов, создание замкнутых технологических процессов. Создание экологически чистых малоотходных технологий.

Тема 11. Передача, распространение и комплексное использование информации об экологическом риске

Восприятие риска различными группами населения. Роль средств массовой информации в распространении информации о риске. Информация о риске и общественная экологическая экспертиза. Понятие регулирующего решения лицами, принимающими решения на муниципальном и региональном уровнях.

Тема 12. Международный Стандарт ISO 31000 Риск-Менеджмент. Принципы и руководства

Тема 13. ГОСТ Р 51901.3-2007(МЭК 603002:2004). Менеджмент риска. Руководство по менеджменту надежности

4.4 Темы и планы практических/лабораторных занятий

Тема: Методы идентификации опасности, применяющиеся на различных стадиях реализации проектов

Задание: Изучить методы идентификации опасности, применяющиеся на различных стадиях реализации проектов и выявить наиболее подходящие для природных и техногенных опасностей в Сахалинской области.

<i>Стадия проекта</i>	<i>Метод идентификации опасности</i>
Любые стадии	Аудит систем управления и безопасности Контрольные листы Опрос с рабочих и инженеров
Исследование и разработка	Предварительный анализ опасностей Химикаты (токсичность, неустойчивость, взрывчатость) Реакции (взрывчатость) Примеси Пилотные заводские установки
Предпроект	Индексы опасности Проверка концепции безопасности проекта Методы экспертной оценки на качественном уровне Страховые оценки Исследования опасности
Проект	Метод проверочного листа Контрольные листы безопасности Метод барьерных диаграмм Исследование опасности и работоспособности (АОР) Анализ видов и последствий отказов (АВПО) Деревья отказов и деревья событий (АДО и АДС)

	Анализ опасности Оценка надежности Анализ надежности человеческого фактора
Ввод в действие	Анализ «Что будет, если?» Мониторинг состояния Аудит безопасности завода Планы на случай чрезвычайных ситуаций
Функционирование	Метод проверочного листа Не деструктивные испытания Мониторинг состояния Мониторинг коррозии Отслеживание сбоев Аудиты по исследованию износа оборудования на заводе Аудиты безопасности предприятия

Тема: Идентификация опасных вредных факторов в системе человек - окружающая среда – машина

Идентификация опасных вредных факторов включает в себя: а) выявление фактора и его носителя; б) количественная оценка фактора и сравнение его с нормативными значениями.

Вопросы для обсуждения:

1. Определение идентификации опасностей.
2. Идентификация опасных и вредных факторов.
3. Методы выявления производственных опасностей.

факторы	оборудование							
	блок	монитор	клавиатура	принтер	мышь	стол	кресло	источник освещения
Температура		+						
Состав воздушной среды		+						
Шум	+			+				+
Ионизирующее Излучение		+						
Электромагнитн. излучение		+						
Перенапряжение зрительных анализаторов		+						+
Рабочая поза						+	+	
Электр. ток	+	+		+				

Идентификация опасностей и вредных факторов является необходимой и составной частью для аттестации рабочих мест на предприятии.

Тема: Квантификация опасностей

Квантификация - введение количественных характеристик для оценки сложных, количественно-определяемых понятий.

При аттестации даются баллы. В результате таких оценок ставится общая оценка. Встречаются численные, бальные и другие приемы квантификации. Наиболее распространенной количественной оценкой опасности является риск.

Методы выявления производственных опасностей.

1. Монографический - это детальное изучение и описание всего комплекса условий возникновения несчастных случаев.
2. Составление карт общего анализа опасностей. Дается описание опасности, серьезность опасности, вероятность опасности, затраты, действенность.
3. Групповой метод основан на сборе и систематизации материалов о происшествиях и проф. заболеваниях по некоторым однородным признакам (например, время года, время суток, тип оборудования, стаж работника).
4. Топографический способ как разновидность группового. Данные собираются по предприятиям.
5. Способ анкетирования.

Тема: Оценка состояния здоровья населения в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия»

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое первичная заболеваемость, распространённость, патологическая поражённость и как они определяются?
2. Изучите временный перечень показателей социально-гигиенического мониторинга и объясните, какие виды заболеваний и почему определяются в процентах, какие на 100 000 населения и какие на 1 000 человек.
3. Как вычисляется первичная заболеваемость взрослого населения, распространённость различных видов заболеваемости?
4. Что такое общая заболеваемость и как она вычисляется?
5. Что такое общая накопленная заболеваемость и как она вычисляется?
6. Как вычисляют показатель заболеваемости злокачественными новообразованиями?
7. Как вычисляют структуру распространённости заболеваний?
8. Перечислите показатели физического развития и дайте их подробную характеристику.
9. Напишите формулы для определения показателей физического развития.
10. Напишите формулы для определения показателей смертности населения.

Тема: Оценка состояния атмосферы в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия»

Вопросы для обсуждения:

1. Какими путями загрязнение воздуха оказывает воздействие на ОС?
2. Что такое кратность превышения загрязнения и как она определяется?
3. Сформулируйте понятие ПДК максимальной разовой для воздуха.
4. Как производят приведение веществ разных классов опасности?
5. Как устанавливается степень загрязнения атмосферного воздуха?
6. На каком расстоянии от точечного источника загрязнение воздуха сказывается больше всего?
7. Как рассчитывается приведенная концентрация для веществ, обладающих эффектом суммирования биологического действия?
8. Как вычисляется среднегодовая ПДК загрязнения воздуха?
9. Как вычисляется приведенный комплексный показатель загрязнения воздуха для среднегодовой концентрации?
10. Сформулируйте понятие ПДК среднесуточной для воздуха.
11. Что такое коэффициент концентрации загрязняющего компонента?

Тема: Оценка состояния водных ресурсов в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия»

Вопросы для обсуждения:

1. Что такое индекс колифага?
2. Каковы основные показатели химического загрязнения воды?
3. Что такое коли-индекс?
4. Дайте определение ПЗХ_{макс}. В каких случаях используется этот коэффициент?
5. Основные показатели оценки степени загрязнения поверхностных вод?
6. Чем характеризуется экологическое бедствие в морской системе?
7. Как определяется мутагенный эффект, наблюдаемый в морских водах?
8. Перечислите дополнительные показатели оценки степени загрязнения поверхностных вод?

Тема: Оценка состояния почвенного покрова и ландшафтов в соответствии с «Критериями оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия»

Вопросы для обсуждения:

1. Как определяют суммарный показатель химического загрязнения почв?
2. Что такое индекс патогенных бактерий?
3. Как оценивается химическое загрязнение почв? На протяжении какого периода времени наблюдают за состоянием почв селитебных территорий?
4. Что такое генотоксичность почв?
5. Основные показатели критерий оценки состояния почв.
6. Что такое биологическая деградация почв?
7. Объяснить понятие «деформация» геологической среды.
8. Пространственные показатели оценки деградации наземных экосистем.
9. Показатели оценки состояния растительности.
10. За какой период времени оценивается изменение численности видов животных?
11. Дополнительные показатели критерий оценки состояния почв.
12. Что такое фитотоксичность почвы?
13. 3.Какой показатель используется для экотоксикологической оценки почв?
14. Динамические показатели оценки деградации наземных экосистем.
15. Соотношение каких веществ учитывают при оценки экологического состояния территорий?
16. За какой период времени рассчитывается скорость деградации экосистем?

Тема: Анализ и оценка риска

Задание: провести анализ и расчет, по приведенным этапам который позволит возможность получить достаточно полную характеристику опасности каждого из объектов, включенного в приоритетный список, и количественно оценить уровни техногенного риска, связанные с их эксплуатацией.

Этапы оценки риска для той или иной социально-экономической системы или территориально-хозяйственного комплекса:

- анализ всего комплекса опасных в техногенном отношении объектов, идентификация и оценка степени их опасности на основе первичной информации и экспертных оценок, ранжирование в первом приближении;
- детальный анализ и оценка уровней техногенного риска приоритетных объектов (объекта) с использованием вероятностных и логико-вероятностных методов, имитационного моделирования и других методов;
- повторный (дополнительный) анализ всего комплекса опасных в техногенном отношении объектов с экстраполяцией данных по уровням риска, полученным для

приоритетных объектов, на все остальные, проведение количественного системного анализа, с учетом полученных данных, окончательное ранжирование объектов по степени их опасности.

Тема: Расчет канцерогенного риска и индекса опасности химических веществ

Задача: рассчитать: 1) в случае канцерогенных веществ (бензидин) канцерогенный риск и коэффициент опасности возникновения токсических эффектов; 2) для неканцерогенных веществ (аммоний) и коэффициент опасности. Сделать вывод о приемлемости риска и коэффициента опасности.

Канцерогенный риск определяется как произведение хронического дневного поступления и показателя канцерогенности по формуле: $R = I \cdot SF$,

$$HQ = \frac{I}{RfD}$$

Коэффициент опасности HQ по формуле:

Классификация уровней риска

Уровень риска	Индивидуальный пожизненный канцерогенный риск
Чрезвычайно высокий	10^{-1}
Высокий	$10^{-1} - 10^{-3}$
Средний	$10^{-3} - 10^{-4}$
Низкий	$10^{-4} - 10^{-6}$
Минимальный (приемлемый)	менее 10^{-6}

Классификация уровней риска развития неканцерогенных эффектов

Уровень риска

Коэффициент опасности развития неканцерогенных эффектов (HQ)

Чрезвычайно высокий	>10
Высокий	5-10
Средний	1-5
Низкий	0,1-1,0
Минимальный	менее 0,1

Тема: Оценка экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия

Задание:

1. Провести верификацию аномально активных затопленных объектов, обнаруженных по технологии ДЗЗ)
2. Определить региональные медико-географические, природно-техногенные, климатические и эколого-гигиенические особенности экосистем Дальнего Востока.
3. Создать экологический паспорт региона.

Тема: Понятие техногенное месторождение (ТМ), особенности и перспективы разработки

Техногенные месторождения – техногенные образования (отвалы горнодобывающих предприятий, хвостохранилища обогатительных фабрик, шлакозольные отвалы топливно-энергетического комплекса, шлаки и шламы металлургического производства, шла-мо-, шлако- и т.д. отвалы химической отрасли) на поверхности Земли по количеству и качеству содержащегося в них минерального сырья пригодные для промышленного использования в настоящее время или в будущем по мере развития науки и техники.

Вопросы для обсуждения:

1. Экономические, социальные и экологические проблемы
2. Особенности техногенных месторождений

3. Вовлечение в переработку техногенного сырья
4. Способы образования и классификация ТМ
5. Опыт использования вторичных ресурсов в экономически развитых странах мира.

Тема: Стратегия устойчивого развития предприятия и программа мероприятий по снижению риска

Вопросы для обсуждения:

1. Предотвращение аварий. Противоаварийные мероприятия.
2. Меры по снижению уровня риска:
 - соблюдение правил безопасности при разработке проектной документации;
 - использование безопасных материалов и технологий при эксплуатации объекта;
 - использование эффективных систем контроля за технологическими процессами на объектах;
 - соблюдение правил эксплуатации;
 - специальное обучение и переподготовка персонала производственных объектов;
3. мероприятия по ограничению масштабов ущерба:
 - создание систем оповещения о чрезвычайных ситуациях персонала и населения;
 - применение технических средств, ограничивающих действие поражающих факторов;
 - подготовка средств и мероприятий по защите людей.

Тема: Декларирование безопасности. Содержание декларации безопасности на примере декларации нефтеперерабатывающего завода

Цель: Ознакомиться со структурой декларации безопасности

Декларация безопасности состоит из основного текста отчета и четырех приложений:

Декларация безопасности - основной отчет

Приложение №1 «Общее описание процессов переработки»

Приложение №2 «Выявленные опасности и меры по их устранению»

Приложение №3 «Сценарии аварий (оценка последствий)»

Приложение №4 «Управление безопасностью».

Такая структура декларации облегчает внесение дополнений и обновлений в соответствии с изменениями, происходящими на предприятии. Получение любой информации об этом возможно только в том случае, если она содержится в письменном тексте документа, так как никакие резюме по нему не готовятся. Например, основной отчет не включает краткого описания приложений, если не считать некоторых исключений.

Исходные данные. Структура декларации. Содержание декларации.

В Основном отчете содержится описание завода, используемых опасных веществ, местоположения предприятия и конкретных опасностей, планов действий в чрезвычайных ситуациях, осмотров текущего ремонта. Данная информация излагается в сжатой форме и занимает около 25 страниц. Прилагается список всех пунктов Приложения №2 Директивы Seveso, со ссылкой на их применение к параграфам отчета.

«Общее описание процессов переработки» содержит общее описание производственных процессов на нефтеперерабатывающем заводе в целом и детальное их описание для отдельных цехов. По каждому процессу на заводе представлены диаграммы технологического процесса, большинство которых составлены работниками предприятия. Описание также затрагивает природоохранные аспекты, например, загрязнение воды и воздуха, шумы.

«Выявленные опасности и меры по их устранению» состоит из двух основных частей. В первой части приводится описание основных опасностей (например, утечка углеводородов при температуре выше температуры самовоспламенения) и мер по их предотвращению (например, завод располагает собственным пожарным депо и противопожарным водоснабжением). Вторая часть содержит описание специфических опасностей и мер

безопасности для каждой производственной установки (например, ректификационной установки). Описания составляются в форме сценариев аварий, например,

«Нагреватели сырой нефти оснащены байпасами и клиновыми задвижками. Тепловое расширение сырой нефти в заблокированных нагревателях может вызвать взрыв. Поэтому на нагревателях установлены предохранительные клапаны, сбрасывающие избыточное тепло в безопасную зону» (сокращенная версия)

«Сценарии аварий» включают общее описание последовательных сценариев ситуаций, которые могут возникнуть на предприятии, таких как струйное пламя или горение пролива. Затем следует оценка последствий для выбранных сценариев. Большая часть оценок заимствованы из предыдущих деклараций безопасности данного завода.

5 Темы дисциплины (модуля) для самостоятельного изучения

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как текущий контроль успеваемости (контрольные работы).

1. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие риска и реакция общества на них.
2. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных проблем.
3. Методы оценки техногенного воздействия: аддитивность, синергизм и антагонизм.
4. Техногенный материальный баланс.
5. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействии на человека и окружающую среду.
6. Климат. Современные климатологические модели- основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.
7. Уменьшение использования атмосферного воздуха в качестве ресурса для промышленности и транспорта.
8. Роль техносферы в концентрировании металлов, неметаллов и нерудного минерального сырья.
9. Земельные ресурсы и экологическая безопасность землепользования в РФ.
10. Загрязнение почв тяжелыми металлами.
11. Определите влияние тяжелых металлов на биосферу.
12. Назовите главные этапы техногенеза, связь их с экологическим развитием цивилизации.
13. Виды опасностей. Вероятность и последствия.
14. Разработка и реализация новых технологий, отличающихся отсутствием выбросов " парниковых газов".
15. Экологическая экспертиза природных и техногенных систем.
16. Условия и факторы, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности в окружающей среде.
17. Нарушение биологического равновесия при применении удобрений; методы предотвращения вредных последствий их использования.
18. Техногенные системы: основные загрязнители воды и их источники (промышленные предприятия, транспорт).
19. Связь уровня экологической безопасности с экологическими возможностями общества.
20. Виды опасностей. Вероятность и последствия. События с низкой и высокой вероятностью.
21. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биотестирование и биоиндикация.

22. Техногенные аварии и катастрофы- источник экологической опасности и бедствий.

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 используется 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.

Интерактивных часов - 30.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Введение: биотехнологии и экологические риски	Лекция 1. Самостоятельная работа	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2	Оценка ущерба биотехнологических рисков.	Лекция 1. Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Тематическая лекция с использованием видеоматериалов Методы идентификации опасности, применяющиеся на различных стадиях реализации проектов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3	Биотехнологии и риски загрязнения окружающей среды	Лекция 1. Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Лекция-информация Развернутая беседа с обсуждением вопросов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4	Диагностика и контроль объектов окружающей среды с помощью биоиндикации и биотестирования.	Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Методы выявления производственных опасностей Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5	Региональная оценка риска.	Практическая работа 1.	Оценка состояния здоровья населения

		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6	Биотехнологии для сельского хозяйства	Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Развернутая беседа с обсуждением вопросов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
7	Основные направления и методы снижения экологического риска в биотехнологии	Лекция 1. Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Тематическая лекция Круглый стол Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
8	Управление экологическим риском для здоровья людей.	Лекция 1. Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Лекция – информация Расчеты различных рисков Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
9	Подходы и способы управления риском.	Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Расчет канцерогенного риска и индекса опасности химических веществ Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
10	Ресурсосбережение и комплексное использование сырья в стратегии управления риском.	Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Развернутая беседа с обсуждением вопросов Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
11	Передача, распространение и комплексное использование информации о риске в биотехнологии.	Лекция 1. Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Тематическая лекция с использованием видеоматериалов Развернутая беседа с обсуждением доклада Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
12	Международный Стандарт ISO 31000 Риск-Менеджмент. Принципы и руководства	Лекция 1. Практическая работа 1.	Тематическая лекция с использованием видеоматериалов Оценка экологической

		Самостоятельная работа	обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
13	ГОСТР 51901.3-2007(МЭК 60300 2:2004). Менеджмент риска. Руководство по менеджменту надежности	Практическая работа 1. Самостоятельная работа	Круглый стол Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

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

Перечень тем рефератов (в виде устных сообщений с презентацией).

1. Применение пробиотиков.
2. Биоразлагаемые материалы.
3. Бактериальные удобрения.
4. Биологическая защита растений.
5. Нормативная база разработки и применения биопрепаратов
6. Индивидуальный и социальный риск.
7. Сочетание действия вредных факторов в условиях среды обитания.
8. Экономический подход к проблемам экологической безопасности.
9. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование.
10. Воздействие негативных факторов и их нормирование
11. Уровень безопасности и экономические возможности общества.
12. Фактор риска – общая характеристика анализаторов.
13. Основные подходы к оценке биотехнологического риска
14. Человек – звено сложной техногенной системы.
15. Производственная среда – часть техногенной системы.
16. Экологическая экспертиза и контроль ЭБ.
17. Техногенный риск при электромагнитном излучении.
18. Предельно допустимая экологическая нагрузка (приемлемый уровень риска).
19. Абсолютная безопасность и приемлемый уровень риска
20. Зоны экологического риска.

Вопросы для собеседования

1. Модели возникновения и реализации рисков в сфере биотехнологий.
 2. Международные регламенты и стандарты безопасности биотехнологий.
- Российский опыт
3. Основы технологий биоремедиации.
 4. Теоретические основы современных биотехнологий.
 5. Технологии водоподготовки, очистки сточных вод, биотехнологических производств, переработки отходов.
 6. Биотопливо
 7. Источники загрязнения почвы. Контроль загрязнения почвы.
 8. Специфика и структура микробиологического риска. Общие принципы анализа риска.

9. Радиационно-опасные объекты. Опасные химические вещества.
 10. Основные направления охраны окружающей природной среды от промышленных выбросов
 11. Понятие риск и виды рисков. Основные принципы управления риском.
 12. Очистка газов от газообразных загрязнений
 13. Процесс управления риском. Методы управления риском.
 14. Твердые бытовые отходы, и их переработка.
 15. Правовое обеспечение экологической безопасности. Определение степени экологической опасности объекта.
 16. Промышленные отходы. Способы переработки
 17. Экологические проблемы, вызываемые автотранспортом. Механизмы эмиссии
 18. Простые методы определения опасностей HAZID. Анализ “что произойдет, если”.
- Карты контроля безопасности.
19. Антропогенные опасности г. Южно-Сахалинска.
 20. Общие инженерные принципы природопользования.

Вопросы для подготовки к зачету

- 1.Современные биотехнологии: основные направления развития и применения.
2. Биотехнологии как источники экологических рисков.
3. Научные принципы количественной оценки БАВ
4. Микробиологический риск.
5. Факторы риска основной производственной деятельности предприятия (фирмы)
6. Что такое факторы риска в сфере управления предприятием?
7. Как внедрит риск – менеджмент биотехнологии ?
- 8 Что такое внедрение концепции для управления рисками?
9. Правила проведения доклинических испытаний биотехнологических препаратов
10. Показатели биотехнологических препаратов, определяемые на лабораторных животных.
11. Альтернативные методы проведения доклинических испытаний биотехнологических препаратов.
12. Правила проведения клинических испытаний биотехнологических препаратов.
13. Структура системы управлениями рисками.
- 14.Схема и этапы процесса управлениями риском
- 15 .Мониторинг результатов и совершенствование системы управления риском.
- 16 .Система управления природными и техногенными рисками в биотехнологических процессах.
- 17.Система управления предпринимательскими рисками.
- 18.Управление экологическими рисками в соответствии с международными стандартами ИСО 14000.
18. . Системы управления эколого – экономическими рисками на биотехнологических предприятиях.
- 19.Стратегия развития организации и правила принятия решений в условиях риска.
- 20 .Классификация методов риск – менеджмента.
- 21.Методы управления риском.
22. Риск – менеджмент на предприятии.
- 23.Методы управления инвестиционными рисками в биотехнологических процессах.
- 24.Что такое система менеджмента безопасности?
25. ГОСТР 51901.13-2005(МЭК 61025-2:1990).Менеджмент риска. Анализ дерева отказов.
- 26 ГОСТР 51901.16-2005(МЭК 61164-2:1995).Менеджмент риска. Анализ дерева отказов. Повышение надежности. Статистические методы и методы оценки. Система НАССР и GMP.

27. Внутренние и внешние факторы риска биотехнологий.
28. Экологические и научно-технические факторы биотехнологии.
29. Биотехнологические процессы как источники загрязняющих веществ: основные источники и виды загрязнений. Предотвращение загрязнений.
30. Наилучшие доступные технологии в приложении к биотехнологическим производствам и процессам.
31. Понятие ущерба. Экологические издержки.
32. Методология расчета ущерба окружающей среде. Оценка ущерба от загрязнения окружающей среды.
33. Расчет величины эколого-экономического ущерба

8 Система оценивания планируемых результатов обучения

№	Форма контроля	Минимальное для аттестации количество баллов	Максимальное для аттестации количество баллов
	Обязательные:		
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
	Вспомогательные:		
9	Выступление на студенческих научных конференциях	5	10
10	Подготовка проектов, наличие научных публикаций	5	10

Критерии оценки зачета:

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. Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н. Экологические основы биотехнологии: Учебник для студентов спец. 180301 – М.: МГУЛ, 2022 – 416 с.: ил. 120

2. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 231 с.

3. Пшеничникова, А. Б. Управление качеством биотехнологической продукции учебное пособие / А. Б. Пшеничникова, Н. А. Брагина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 74 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/31107> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9.2 б) дополнительная литература

1. Волова, Т. Г. Биотехнология / Т.Г. Волова. – Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения РАН, 1999. – 252 с. – ISBN 5-7692-0204-1.

2. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии : учеб. пособие для вузов. / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. – М. : Academia, 2003. – 208 с. – ISBN 5-7695-1022-6.

3. Елдышев, Ю. Н. Современная биотехнология: мифы и реальность / Ю.Н. Елдышев. – М. : Тайдекс Ко, 2004. – 196 с. – ISBN 5-94702-028-9.

4. Елинов, Н. П. Основы биотехнологии : учеб. пособие / Н.П. Елинов. – СПб. : Наука, 1995. – 600 с. – ISBN 5-02-026027-4.

5. Никульников, В. С. Биотехнология в животноводстве / В.С. Никульников, В.К. Кретинин. – М. : Колос, 2007. – 544 с. – ISBN: 978-5-10-003966-2.

6. Попова, Т. Е. Биотехнология и социум : монография / Т. Е. Попова, Е. В. Попова. – М. : Наука, 2000. – 108 с. – ISBN 5-02-008418-2.
7. Рогов, И. А. Пищевая биотехнология : учебник для вузов : в 4 кн. / И. А. Рогов, Л. В. Антипова, Г. П. Шуваева. – М. : Колос, 2004 -. Кн. 1 : Основы пищевой биотехнологии, 2004. – 440 с. – ISBN 5-9532-0104-4.
8. Spada S., Walsh G. Directory of Approved Biopharmaceutical Products University of Limerick, Ireland, 2004. – 336 p. ISBN: 9780415263689.
9. Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология» <http://www.cbio.ru>
10. Официальный сайт ВОИС <http://www.wipo.int>
11. Веб-сайт американского патентного ведомства. <http://www.uspto.org>, <http://www.uspto.gov>

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. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> - сайт ООН, Цели в области устойчивого развития
2. www.mnr.gov.ru – сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ;
3. <http://rpn.gov.ru/> – Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);
4. www.ecoindustry.ru – сайт журнала «Экология производства»;
5. www.unep.org – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде;
6. www.wwf.ru – сайт Всемирного фонда дикой природы.
7. <http://burondt.ru/> - сайт бюро НДТ – информация о внедрении нормирования на основе наилучших доступных технологий
8. http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/zelenye_standarty/zelenye_standarty/?sphrase_id=124597 – информация о разработке, применении и внедрении «зеленых стандартов»
9. http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/natsionalnyy_proekt_ekologiya/ - информация о ходе реализации Национального проекта «Экология»

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)

Перечень тем рефератов (в виде устных сообщений с презентацией)

Возможны темы рефератов, предложенные студентами и обоснованные актуальностью исследования и литературными источниками.

21. Применение пробиотиков.
22. Биоразлагаемые материалы.
23. Бактериальные удобрения.
24. Биологическая защита растений.
25. Нормативная база разработки и применения биопрепаратов
26. Индивидуальный и социальный риск.
27. Сочетание действия вредных факторов в условиях среды обитания.
28. Экономический подход к проблемам экологической безопасности.
29. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование.
30. Воздействие негативных факторов и их нормирование
31. Уровень безопасности и экономические возможности общества.
32. Фактор риска – общая характеристика анализаторов.
33. Основные подходы к оценке биотехнологического риска
34. Человек – звено сложной техногенной системы.
35. Производственная среда – часть техногенной системы.
36. Экологическая экспертиза и контроль ЭБ.
37. Техногенный риск при электромагнитном излучении.
38. Предельно допустимая экологическая нагрузка (приемлемый уровень риска).
39. Абсолютная безопасность и приемлемый уровень риска
40. Зоны экологического риска.

Контрольные вопросы и задания для самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как текущий контроль успеваемости (контрольные работы).

1. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие риска и реакция общества на них.
2. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных проблем.
3. Методы оценки техногенного воздействия: аддитивность, синергизм и антагонизм.
4. Техногенный материальный баланс.

5. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействии на человека и окружающую среду.
6. Климат. Современные климатологические модели- основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.
7. Уменьшение использования атмосферного воздуха в качестве ресурса для промышленности и транспорта.
8. Роль техносферы в концентрировании металлов, неметаллов и нерудного минерального сырья.
9. Земельные ресурсы и экологическая безопасность землепользования в РФ.
10. Загрязнение почв тяжелыми металлами.
11. Определите влияние тяжелых металлов на биосферу.
12. Назовите главные этапы техногенеза, связь их с экологическим развитием цивилизации.
13. Виды опасностей. Вероятность и последствия.
14. Разработка и реализация новых технологий, отличающихся отсутствием выбросов" парниковых газов".
15. Экологическая экспертиза природных и техногенных систем.
16. Условия и факторы, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности в окружающей среде.
17. Нарушение биологического равновесия при применении удобрений; методы предотвращения вредных последствий их использования.
18. Техногенные системы: основные загрязнители воды и их источники (промышленные предприятия, транспорт).
19. Связь уровня экологической безопасности с экологическими возможностями общества.
20. Виды опасностей. Вероятность и последствия. События с низкой и высокой вероятностью.
21. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биотестирование и биоиндикация.
22. Техногенные аварии и катастрофы- источник экологической опасности и бедствий.

Вопросы для собеседования

21. Модели возникновения и реализации рисков в сфере биотехнологий.
22. Международные регламенты и стандарты безопасности биотехнологий. Российский опыт
23. Основы технологий биоремедиации.
24. Теоретические основы современных биотехнологий.
25. Технологии водоподготовки, очистки сточных вод, биотехнологических производств, переработки отходов.
26. Биотопливо
27. Источники загрязнения почвы. Контроль загрязнения почвы. Специфика и структура микробиологического риска. Общие принципы анализа риска.
28. Радиационно-опасные объекты. Опасные химические вещества.
29. Основные направления охраны окружающей природной среды от промышленных выбросов

30. Понятие риск и виды рисков. Основные принципы управления риском.
 31. Очистка газов от газообразных загрязнений
 32. Процесс управления риском. Методы управления риском.
 33. Твердые бытовые отходы, и их переработка.
 34. Правовое обеспечение экологической безопасности. Определение степени экологической опасности объекта.
 35. Промышленные отходы. Способы переработки
 36. Экологические проблемы, вызываемые автотранспортом. Механизмы эмиссии
 37. Простые методы определения опасностей HAZID. Анализ “что произойдет, если”.
- Карты контроля безопасности.
38. Антропогенные опасности г. Южно-Сахалинска.
 39. Общие инженерные принципы природопользования.

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, слово-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).