

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович
Должность: ВРИО ректора
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30
Уникальный идентификатор:
0951da30105058541c602bee0584732857ac618c

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Курская государственная сельскохозяйственная академия
имени И.И. Иванова»**

Кафедра экологии, садоводства и защиты растений

**Рабочая программа
дисциплины «Техногенные системы и экологический
риск»**

Направление подготовки: *05.03.06 Экология и природопользование, профиль
«Природопользование и охрана природы»*

Факультет: *агротехнологический*
Форма обучения: *очная*

Рабочая программа составлена с учётом требований:

- *федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров «Экология и природопользование», утверждённого приказом министерства образования и науки РФ от 11.08.16г. №998,*
- *порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05. 04.2017 г. № 301.*

Авторы – составители – кандидат с.-х. наук, доцент Трутаева Нина Николаевна
доктор с.-х. наук, профессор Герасименко Виктор Поликарпович

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экологии, садоводства и защиты растений.

Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Заведующий кафедрой _____



Котельникова О.Б.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агротехнологического факультета.

Протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Председатель методической комиссии _____



О.В. Никитина

Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» - изучение современных концептуальных основ и методологических подходов к обеспечению устойчивого взаимодействия человека с природной средой и безопасного функционирования техногенных систем, а также формирование у обучающихся природоохранного и экологического мировоззрения.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей разнообразные природные и антропогенные воздействия;
- изучение роли техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах;
- рассмотрение и классификация наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий;
- изучение основных положений современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском;

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» является дисциплиной вариативной части, изучается на 3 курсе в 6-м семестре.

Дисциплина «Техногенные системы и экологический риск» участвует в формировании общекультурной компетенции общепрофессиональной компетенции ОПК-8 и профессиональной компетенции ПК-18.

В формировании компетенции ОПК-8 дисциплина участвует на начальном этапе и обеспечивает освоение этой компетенции на пороговом уровне, в формировании компетенции ПК-18 дисциплина участвует на основном этапе и обеспечивает освоение этой компетенции на базовом уровне.

Для изучения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» обучающемуся необходимы знания, полученные ранее при изучении дисциплин – «Общая экология», «Экология почв», «Основы природопользования», «Биоразнообразие», «Учение об атмосфере с основами климатологии», «Охрана окружающей среды» и т.д. Знания, полученные при изучении дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» в дальнейшем необходимы обучающимся при изучении дисциплин «Оценка воздействия на окружающую среду», «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды», «Экологический мониторинг» и т.д..

Изучение данного курса позволит будущим бакалаврам оценивать комплекс воздействий на окружающую среду и человека, прогнозировать улучшение обстановки в регионе, оценить меры по предотвращению ущерба и затраты на реализацию мероприятий по снижению риска, познакомит с методами прогнозирования и оценки последствий аварийных и

чрезвычайных ситуаций, даст знания, необходимые для принятия мер по уменьшению последствий аварий.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения) и компетенции, формируемые у обучающихся

В результате изучения дисциплины «Техногенные системы и экологический риск» обучающиеся должны **знать:**

- основные цели, принципы экологической безопасности;
- понятия о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы;
- роль техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду;
- методы идентификации опасности технических систем;
- методы предотвращения загрязнения окружающей среды и ликвидации последствий аварий и катастроф;
- закономерности восприятия экологического риска отдельными индивидами и социальными группами;
- порядок мероприятий по ликвидации их последствий.

уметь:

- проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;
- уметь прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций;
- использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач;

владеть:

- знаниями о теоретических основах техногенных систем и экологического риска;
- методами качественного и количественного оценивания экологического риска;
- операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, целеполагания.

При изучении техногенных систем и экологического риска у обучающихся формируются следующие **компетенции:**

ОПК -8- владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности;

ПК- 18- владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития.

4. Объем дисциплины в ЗЕТ/часах по видам учебной работы

05.03.06 Экология и природопользование

| № п/п | Виды учебной работы | Объем всего, час |
|-------------------|--|-----------------------------|
| 1 | Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная): | 54 |
| 1.1 | Лекции | 18 |
| 1.2 | Практические занятия | 36 |
| 1.3 | Лабораторные занятия | - |
| 1.4 | Контроль самостоятельной работы | - |
| 2 | Самостоятельная работа обучающихся | 63 |
| 3 | Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации): | |
| 3.1 | Курсовая работа | - |
| 3.2 | Зачет | - |
| 3.3 | Экзамен | 6 семестр (27 часов) |
| ВСЕГО час. | | 144 |
| ВСЕГО ЗЕТ | | 4 |

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

05.03.06 Экология и природопользование

| № | Наименование разделов, тем | Всего часов | Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) | | | | | Самостоятельная работа |
|---|---|-------------|---|--------|----------------------|----------------------|---------------------------------|------------------------|
| | | | всего | лекции | практические занятия | лабораторные занятия | контроль самостоятельной работы | |
| 1 | Введение. Техногенные системы и экологический риск | 12 | 2 | 2 | - | - | - | 10 |
| 2 | Окружающая среда как система | 20 | 10 | 2 | 8 | - | - | 10 |
| 3 | Опасные природные явления | 20 | 10 | 4 | 6 | - | - | 10 |
| 4 | Техногенные системы, их взаимодействие с окружающей | 20 | 10 | 2 | 8 | - | - | 10 |

| | | | | | | | | |
|---|--|---------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| | средой | | | | | | | |
| 5 | Риск и экологический риск. Оценка экологического риска | 22 | 12 | 4 | 8 | - | - | 10 |
| 6 | Техногенные аварии и катастрофы. Меры по ликвидации их последствий | 23 | 10 | 4 | 6 | - | - | 13 |
| Итого | | 117 | 54 | 18 | 36 | - | - | 63 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации) | | Экзамен (27 часов) | | | | | | |
| Всего | | 144 | | | | | | |

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение. Техногенные системы и экологический риск

Цели и задачи курса, его структура и содержание. Методология оценки риска как основа принятия решений при прогнозировании возможного опасного развития. Идентификация опасностей: классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них. Стоимостная оценка снижения риска - основа для принятия решений в проблеме обеспечения приемлемого уровня безопасности.

Современные методы и методологии, основные понятия и определения.

Технические, технологические, организационные, нормативные и экономические меры обеспечения безопасности - «защиту всех лиц и окружающей среды от чрезмерной опасности».

Окружающая среда как система

Атмосфера, гидросфера, литосфера - основные компоненты окружающей среды. Законы функционирования биосферы.

Защитные механизмы природной среды и факторы, обеспечивающие ее устойчивость. Динамическое равновесие в окружающей среде. Гидрологический цикл. Круговорот энергии и веществ в биосфере. Фотосинтез.

Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде. Возобновляемые и невозобновляемые природные ресурсы.

Опасные природные явления

Вулканическая деятельность, землетрясения, цунами; атмосферные процессы: циклоны (тайфуны, ураганы), смерчи и др., лесные пожары, наводнения. Параметры опасных природных явлений, приводящих к чрезвычайным ситуациям.

Климат. Современные климатические модели - основа оценки глобальных изменений состояния окружающей среды.

Техногенные системы, их взаимодействие с окружающей средой

Техногенные системы: определение и классификация. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт. Методы оценки воздействия. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде.

Глобальные экологические проблемы: климатические изменения, разрушение озонового слоя, загрязнение природных вод нефтепродуктами и др.

Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.

Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования. Роль мониторинга в анализе и предупреждении опасного развития последствий глобальных проблем.

Мониторинг двух важнейших антропогенных факторов - развитие производительных сил и рост народонаселения. Динамика населения и устойчивое развитие.

Основные принципы обеспечения экологической безопасности.

Политика экологической безопасности; уменьшение последствий и компенсация ущерба. Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду. Предельно-допустимые концентрации. Пороговая и беспороговая концепции. Токсикологическое нормирование химических веществ.

Экологический подход к оценке состояния и регулированию качества окружающей среды. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Предельно-допустимая экологическая нагрузка. Поля воздействий; поля концентраций.

Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.

Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.

Риск и экологический риск. Оценка экологического риска

Методология оценки риска - основа для количественного определения и сравнения опасных факторов, воздействующих на человека и окружающую среду. Основные понятия, определения, термины. Риск, уровень риска, его

расчет. Оценка риска на основе доступных данных. Сравнение и анализ рисков в единой шкале.

Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Основные подходы к оценке риска крупномасштабных аварий с большими последствиями. Долгосрочные эффекты опасных воздействий.

Оценка риска природных опасностей. Особенности управления риском в экстремальных условиях.

Региональная оценка риска. Расчет и построение полей риска на картографической основе. Зоны экологического риска. Социальные аспекты риска; восприятие рисков и реакция общества на них. Критерии социального и экономического развития общества, характеризующие условия устойчивого развития. Экономический подход к проблемам безопасности; стоимостная оценка риска; приемлемый уровень риска. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.

Техногенные аварии и катастрофы. Меры по ликвидации их последствий

Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды. Проблемы использования и воспроизводства природных ресурсов.

Размещение промышленных объектов и охрана окружающей среды. Методы предотвращения загрязнения вод, очистка сточных вод от возбудителей болезней, органических и неорганических соединений, радиоактивных веществ, питательных веществ и термальных загрязнений. Переработка жидкофазных отходов, использование ценных компонентов. Методы уменьшения объема сточных вод. Система оборотного водоснабжения. Озонирование. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу. Разработка и реализация новых технологий, отличающихся отсутствием выбросов «парниковых» газов.

Твердые отходы; их свойства: городской мусор, ил сточных вод, отходы сельскохозяйственного производства, целлюлоза и бумага, отходы химической промышленности, зола, шлак. Переработка отходов; захоронение. Химическая и биохимическая обработка отходов.

Термические способы обезвреживания. Использование методов разделения веществ для классификации и утилизации отходов.

Экологически безопасное удаление и использование токсичных химических веществ и опасных твердых отходов. Безопасное и экологически обоснованное удаление радиоактивных отходов. Экологически безопасное использование биотехнологий

Проблемы охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства. Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений и ядохимикатов; методы предотвращения и ликвидации вредных последствий их использования.

Ресурсосбережение и комплексное использование сырья - стратегия решения экологических проблем. Требования к ресурсосберегающей технологии: бессточные технологические системы, использование отходов как вторичных материальных ресурсов, комбинирование производств, создание замкнутых технологических процессов, территориально-промышленный комплекс.

7. Образовательные технологии, используемые при реализации программы

При реализации настоящей программы используются как *традиционная объяснительно-иллюстративная технология с использованием лекций и практических занятий*, так и *инновационные технологии*:

- *информационные технологии* (используются мультимедийные презентации, выполненные в программе MS Power Point, некоторые практические занятия имеют задания, для выполнения которых необходима работа в компьютерном классе);
- *проблемно-поисковая* (на всех практических занятиях решаются практико-ориентированные задачи).

8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

| Компетенции | Этапы/уровни формирования компетенций | | |
|--|---|--|--|
| | Начальный этап/Пороговый уровень | Основной этап/Базовый уровень | Завершающий этап/Продвинутый уровень |
| ОПК -8- владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к | Экологический мониторинг Техногенные системы и экологический риск | Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды | Региональное и отраслевое природопользование Производственная преддипломная практика Подготовка и защита ВКР |

| | | | |
|---|--|---|---|
| использованию теоретических знаний в практической деятельности | | | |
| <p>ПК- 18- владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды, основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития</p> | <p>Химия Физика с основами геофизики окружающей среды Физико-химические методы исследования Полевые и лабораторные методы оценки воздействия на окружающую среду</p> | <p>Основы природопользования Охрана окружающей среды Техногенные системы и экологический риск Экономика природопользования Геохимия окружающей среды</p> | <p>Правовые основы природопользования Естественно-антропогенное почвообразование Экологическое земледелие Система экологического управления Глобальные проблемы природопользования Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная преддипломная практика Подготовка и защита ВКР</p> |

8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

8.2.1 Освоение дисциплины

| <i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i> | <i>Показатели сформированности компетенций</i> | <i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i> | <i>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</i> | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | <i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i> | <i>Основной этап/ Базовый уровень</i> | <i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i> |
| <p>ОПК -8- владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности</p> | <p>Способность применять общенаучные методы при решении профессиональных задач</p> | <p>Знания: - роли техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду; -методов идентификации опасности технических систем; -методов предотвращения загрязнения окружающей среды и ликвидации последствий аварий и катастроф; - закономерностей восприятия экологического риска</p> | <p>Неуверенно ориентируется в динамических процессах происходящих в природе и в техносфере, эволюции и современном состоянии геосфер Земли, проблемах биоразнообразия, оценки воздействия на окружающую среду, охраны окружающей среды. В целом владеет общенаучными методами при решении профессиональных задач</p> | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | <p>отдельными индивидуумами и социальными группами;</p> <p>- порядка мероприятий по ликвидации их последствий.</p> <p>Умения:</p> <p>- прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций;</p> <p>- использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач;</p> <p>Владения:</p> <p>- знаниями о теоретических основах техногенных систем и экологического риска;</p> <p>- методами качественного и количественного оценивания экологического риска</p> | | | |
| <p>ПК- 18- владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды,</p> | <p>Способность планировать рациональное природопользование</p> | <p>Знания:</p> <p>- основных целей, принципов экологической безопасности;</p> <p>- понятий о системном</p> | | <p>Уверенно оперирует знания в области земледения, природопользования, ресурсоведения.</p> <p>Частично умеет</p> | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| <p>основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития</p> | | <p>подходе к исследованию окружающей среды как системы; - роли техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду; Умения: - проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; -прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций; Владения: -знаниями о теоретических основах техногенных систем и экологического риска; -операциями анализа, синтеза, сравнения, обобщения, целеполагания.</p> | | <p>идентифицировать и диагностировать проблему состояния окружающей среды, разрабатывать практические рекомендации по её охране.</p> | |
|---|--|--|--|--|--|

8.3 Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине и формируемых компетенций

При проведении экзамена

| Оценка | Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения) | Результаты освоения образовательной программы (компетенции) |
|------------------------------|---|--|
| «Отлично» | Обучающийся демонстрирует 100% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1; свободно оперирует приобретенными знаниями, самостоятельно применяет умения и владения в типовых и нестандартных ситуациях. | Обучающийся освоил компетенции: ОПК-8 –на пороговом уровне, ПК-18 –на базовом уровне |
| «Хорошо» | Обучающийся демонстрирует частичное (не менее 75 %) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения в переносе знаний и применении умений, владений в нестандартных ситуациях. | Обучающийся освоил компетенции: ОПК-8 –на пороговом уровне, ПК-18 –на базовом уровне |
| «Удовлетворительно» | Обучающийся демонстрирует неполное (не менее 50 %) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2.1, допускает грубые ошибки, испытывает серьезные затруднения в применении знаний, умений, владений в типовых ситуациях. | Обучающийся освоил компетенции: ОПК-8 –на пороговом уровне, ПК-18 –на базовом уровне |
| «Неудовлетворительно» | Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 50 %) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает необходимыми умениями и владения. | У обучающегося не сформированы на достаточном уровне компетенции ОПК-8, ПК-18 |

8.4 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

| Результаты освоения образовательной программы (компетенции) | Показатели сформированности компетенций | Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения) | Формы контрольных заданий | | |
|--|---|--|--|---|--|
| | | | Начальный этап/ Пороговый уровень | Основной этап/ Базовый уровень | Завершающий этап/ Продвинутый уровень |
| ОПК -8- владение знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности | Способность применять общенаучные методы при решении профессиональных задач | Знания: - роли техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду; -методов идентификации опасности технических систем; -методов предотвращения загрязнения окружающей среды и ликвидации последствий аварий и катастроф; - закономерностей восприятия | Устное (письменное) собеседование по вопросам экзамена | | |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|
| | | <p>экологического риска отдельными индивидуумами и социальными группами;</p> <p>- порядка мероприятий по ликвидации их последствий</p> | | | |
| | | <p>Умения:</p> <p>- прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций;</p> <p>- использовать теоретические знания для практического решения профессиональных задач;</p> | Устное (письменное) собеседование по вопросам экзамена | Решение практико-ориентированных задач | |
| | | <p>Владения:</p> <p>- знаниями о теоретических основах техногенных систем и экологического риска;</p> <p>-- методами качественного и количественного оценивания экологического риска</p> | Решение практико-ориентированных задач | | |
| <p>ПК- 18- владение знаниями в области теоретических основ геохимии и геофизики окружающей среды,</p> | <p>Способность планировать рациональное природопользование</p> | <p>Знания:</p> <p>- основных целей, принципов экологической безопасности;</p> | | Устное (письменное) собеседование по вопросам экзамена | |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p>основ природопользования, экономики природопользования, устойчивого развития</p> | <p>- понятий о системном подходе к исследованию окружающей среды как системы;</p> <p>- роли техногенных систем как источников кратковременных аварийных и долговременных систематических воздействий на человека и окружающую среду;</p> | | | |
| | <p>Умения:</p> <p>- проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;</p> <p>-прогнозировать развитие и оценку аварийных ситуаций;</p> | | <p>Устное (письменное) собеседование по вопросам экзамена</p> <p>Решение практико-ориентированных задач</p> | |
| | <p>Владения:</p> <p>-знаниями о теоретических основах техногенных систем и экологического риска;</p> <p>-операциями анализа, синтеза, сравнения,</p> | | <p>Решение практико-ориентированных задач</p> | |

| | | | | | |
|--|--|------------------------------|--|--|--|
| | | обобщения, целеполагания. | | | |
|--|--|------------------------------|--|--|--|

Типовые (примерные) задания (ОПК-8, ПК-18)

Экзамен, 6 семестр

1. Атмосфера, гидросфера, литосфера – основные компоненты окружающей среды.
2. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде.
3. Природные ресурсы, их классификация.
4. Естественные источники опасности.
5. Антропогенные источники опасности.

Практико-ориентированные задачи (оценка умений, владений, компетенций)

1. В атмосферном воздухе жилой зоны обнаружены следующие вещества в концентрациях: NO_2 – 0,16 мг/м³ (ПДК МР - 0,085 мг/м³, ПДК СС – 0,085 мг/м³), формальдегид – 0,03 мг/м³ (ПДК МР – 0,035 мг/м³, ПДК СС – 0,003 мг/м³). Отбор проб производился в течении суток. Выше указанные вещества обладают суммацией действия.

Вопросы:

- 1 Определите соответствие концентраций загрязнителей ПДК.
- 2 Как оценивается ПДК веществ, обладающих синергизмом. Произведите расчет в данном случае.
- 3 Чем опасны указанные загрязнители для здоровья человека?

2. Выбросы предприятия содержат крупно- и мелкодисперсную пыль и газы (NO , SO_2). Для очистки выбросов установлены только сухие пылеуловители. Концентрация пыли и газов на территории жилого массива превышают ПДК. Предприятие находится с подветренной стороны по отношению к жилому району.

Вопросы:

Необходимо ли установить дополнительное оборудование для очистки выбросов?

Нужно ли устанавливать очистные сооружения, если производственное предприятие находится с подветренной стороны по отношению к жилой зоне, почему?

Предложите схему очистки данных выбросов, если это необходимо.

Какое влияние данные выбросы оказывают на здоровье человека и санитарно-гигиенические условия жизни человека?

3. Промышленные сточные воды содержат следующие загрязнители: крупные частицы мусора, песок, нефтепродукты, масла. рН стоков кислый, температура – 60°C.

Можно ли сбрасывать такие сточные воды в поверхностные водоемы и почему?

К чему это может привести?

Нужно ли очищать сточные воды, и если да, то предложите схему очистки.

8.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, владений, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за дисциплиной «Техногенные системы и экологический риск», осуществляется *в форме текущего контроля и промежуточной аттестации*.

Текущий контроль проводится в течение семестра и организуется с помощью оценочных средств, формы которых представлены в планах практических занятий.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена в 6-м семестре.

Экзамен предполагает ответ обучающегося на 2 теоретических вопроса (оцениваются знания) и решение 1-й практико-ориентированной задачи (оцениваются умения, владения и компетенции).

Оценка «ОТЛИЧНО» ставится в том случае, когда обучающейся знает и правильно понимает изучаемый и ранее изученный программный материал, излагаемые положения подтверждает убедительными примерами (в тех случаях, когда это возможно, из личных примеров и практики); делает правильные обобщения и выводы по ним; понимает практическое значение усвоенных научных положений и выводов; отвечает последовательно и полно, не прибегая к дословному изложению текста учебника или конспекта лекций.

Оценка «ХОРОШО» ставится в том случае, если ответ соответствует в основном тем же требованиям, которые установлены для оценки «отлично», но обучаемый:

а) допускает одну, две неточности в изложении материала или в истолковании фактов;

б) при ответе не отстает от текста учебника, но по контрольным вопросам преподавателя обнаруживает непонимание излагаемого материала.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится в том случае, когда обучающийся обнаруживает знания и понимание программного материала, но:

а) материал излагает схематично, опуская отдельные существенные подробности и допуская неточности в определениях и понятиях;

б) затрудняется в выводах, обобщении и истолковании фактов, но справляется с этим при помощи преподавателя;

в) правильно излагая теоретический материал, затрудняется в подтверждении излагаемых положений конкретными фактами;

г) при ответе только пересказывает текст учебника, а при контрольных вопросах обнаруживает недостаточное понимание отдельных излагаемых положений;

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» ставится в том случае, когда обучающийся:

а) не знает большой или наиболее существенной части изучаемого материала;

б) не может истолковать конкретные факты и не понимает практического значения излагаемого материала.

Во время проведения экзамена в аудитории одновременно присутствует не более 5 обучающегося. На подготовку к ответу дается не более 30 минут. Далее – один обучающийся отвечает, остальные готовятся.

Оценка выставляется в соответствии со шкалой, приведенной в пункте 8.3.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основные учебники и учебные пособия

1. Питулько В.М. Техногенные системы и экологический риск: учебник для вузов / В. М. Питулько, В. В. Кулибаба, В. В. Растоскуев; под ред. В.М. Питулько. - Москва: Академия, 2013. - 352 с.

Дополнительная литература

1. Оценка воздействия на окружающую среду: учебное пособие / В. К. Донченко, В. В. Иванова, Питулько, В.М.[и др.]; под ред. проф. В.М. Питулько. - Москва: Академия, 2013. - 400с.

2. Шилов И. А. Экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. – 3-е изд. – Москва: ЮРАЙТ, 2001. – 512 с.

3. Экологическая экспертиза: учебное пособие для вузов / под ред. В.М. Питулько. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Академия, 2010. - 528 с. : ил.

Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. «Кругосвет» - универсальная электронная энциклопедия [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://krugosvet.ru>.
2. Библиотека БНБ [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://sci-lib.com>.
3. Естественные науки [Электронный ресурс].- Режим доступа: <https://olden.rsl.ru/>.
4. Особенности рисков, связанных с техногенными объектами [Электронный ресурс].- Режим доступа: https://vuzlit.ru/765337/osobennosti_risikov_svyazannyh_tehnogennymi_obektami
5. Раздел "Экология" библиотеки NeHudLit.Ru [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://nehudlit.ru>.

6. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс].- Режим доступа: [http:// dic.academic.ru](http://dic.academic.ru).

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, владений и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных преподавателем учебников (см. список основной литературы в п.9 настоящей программы);
- своевременная подготовка к практическим занятиям и активное участие в них;
- систематическая самостоятельная работа.

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях, культурном значении. На лекциях вводится терминологический минимум, рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийных презентаций, что активизирует зрительную память обучающихся. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них. Допускается составление опорных конспектов, отражающих лишь ключевые позиции рассматриваемого теоретического материала. Наличие конспекта обязательно, объем конспекта определяется самим обучающимся.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы обучающегося по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной ее организации и повышения эффективности обучающимся рекомендуется пользоваться планами практических занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск», разработанными автором настоящей программы (выдаются обучающимся в электронной форме).

Готовясь к практическим занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владений и компетенций, приведенным в каждом плане (необходимый план можно найти по номеру и названию темы). Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог

провести самоконтроль для установления владения/не владения знаниями, умениями, владениями и компетенциями.

Затем необходимо прочесть перечень выносимых на практическое занятие основных вопросов (в том числе вопросы для обсуждения), по указанной в плане учебной литературе изучить теоретический материал, освоить терминологический минимум (указан в глоссарии в каждом плане). Для овладения глоссарием рекомендуется провести самопроверку (устную или письменную).

Далее следует переходить к указанным в плане заданиям. Задания делятся на общие и индивидуальные. Общие задания являются обязательными для всех. Каждое из них нужно постараться выполнить. Индивидуальные задания выполняются по желанию обучающегося полностью или выборочно. Выполнение индивидуальных заданий гарантирует возможность более глубокого овладения знаниями, умениями, владениями и компетенциями.

Если в плане практического занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно. Также можно самому составить подобные задания по теме предстоящего практического занятия, для этого использовать не только закрытую форму вопросов, но и другие: открытую, на установление соответствия и/или порядка. Выполнение таких заданий считается творческой работой обучающегося и оценивается преподавателем отдельно от устного ответа.

Обязательными для выполнения всеми обучающимися являются практико-ориентированные задачи, поскольку именно они дают возможность проверить, насколько полно обучающийся овладел компетенциями, закрепленными за дисциплиной. Для ответов на эти задачи может потребоваться чтение дополнительной литературы, которая указана в каждом плане. Также полезно обратиться к ресурсам сети «Интернет» (указываются для каждой темы). Поощряется самостоятельное составление подобных задач для предстоящего практического занятия или предложение интересных проблемных ситуаций для разработки задач. Эта работа также считается творческой и высоко оценивается преподавателем.

Обучающийся может подготовить к практическому занятию вопросы, которые остались для него непонятными или требуют уточнения, конкретизации. Свои вопросы необходимо задать преподавателю на практическом занятии.

Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» позволят обучающемуся правильно организовать режим своей учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины следует заниматься самостоятельной работой по предлагаемым темам. Каждая выносимая на самостоятельное изучение тема в методических рекомендациях имеет следующую структуру:

- тема и количество часов, отводимых на ее изучение;
- перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение;
- задания: общие и индивидуальные;
- вопросы для самопроверки;
- перечень форм контроля преподавателя;
- список литературы и других информационных источников для самостоятельного изучения.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, не рассматриваются на лекциях и практических занятиях. Изучение этих вопросов направлено на углубление и расширение знаний техногенных систем и экологического риска. Для изучения этих вопросов рекомендована учебная и научная литература, работа с которой является важной частью самостоятельной работы. Эта работа способствует подготовке обучающегося к устным ответам на практических занятиях, решению практико-ориентированных задач, промежуточной аттестации и, в конечном итоге, - овладению компетенциями, закрепленными за дисциплиной. В процессе изучения литературы рекомендуется делать записи, выписки, составлять тезисы, аннотации.

Предлагаемые задания направлены не только на запоминание самостоятельно изученного учебного материала, но и на развитие умений, владений и компетенций. Общие задания выполняются в полном объеме, выполнение индивидуальных заданий желательно. Цель индивидуальных заданий – заинтересовать обучающегося изучаемым материалом и стимулировать его к приобретению новых знаний, профессионально, социально и личностно значимых умений, владений и компетенций.

Комплексный подход к изучению дисциплины, обеспечиваемый лекционными и практическими занятиями, самостоятельной работой обучающихся, обеспечивает освоение указанных в п.3 настоящей программы знаний, умений, владений и компетенций.

Вопросы к экзамену (оценка знаний)

1. Окружающая среда, как система. Атмосфера, гидросфера, литосфера – основные компоненты окружающей среды.
2. Причины устойчивости биосферы как системы.
3. Условия и факторы, обеспечивающие безопасную жизнедеятельность в окружающей среде.
4. Природные ресурсы, их классификация.
5. Естественные источники опасности.
6. Антропогенные источники опасности.
7. Техногенные системы: определение и классификация.
8. Взаимодействие техногенных систем с человеком и экосистемами.

9. Важнейшие антропогенные факторы. Их связь и влияние на окружающую среду.
10. Основные загрязнители окружающей среды, классификация.
11. Глобальные экологические проблемы.
12. Природный риск, техногенный риск, экологический риск. Экологические факторы опасности.
13. Классификация рисков по источникам их возникновения и поражающим объектам.
14. Взаимосвязь природного, социального, техногенного и экологических рисков.
15. Взаимосвязь экологического риска и риска для здоровья населения. Риск индивидуальный и коллективный. Уровень риска.
16. Классификация аварийных ситуаций, анализ причин, оценка последствий.
17. Меры по ликвидации последствий аварий.
18. Нормативы качества окружающей среды.
19. Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду.
20. Предельно-допустимая концентрация вещества. Схема гигиенического нормирования содержания вредных веществ в объектах окружающей среды.
21. Предельно допустимые уровни радиационного воздействия.
22. Предельно-допустимые уровни воздействия шума и вибрации.
23. Методы предотвращения загрязнения вод.
24. Методы очистки атмосферы от газообразных и аэрозольных загрязнителей, фтористых соединений, радиоактивных веществ.
25. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу.
26. Очистка выбросов в атмосферу. Очистка от твердых частиц (пыли).
27. Очистка выбросов в атмосферу. Очистка выбросов от газообразных и парообразных соединений.
28. Твердые отходы, свойства, переработка, захоронение. Утилизация отходов.
29. Проблема охраны окружающей среды в процессе сельскохозяйственного производства.
30. Решения экологических проблем: ресурсосберегающие технологии, малоотходные технологии.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

- использование пакета Microsoft Office для чтения лекций с использованием слайд-презентаций, подготовки докладов, и т.п.;
- использование справочно-правовой системы Консультант Плюс.

13 Требования к материально-техническому обеспечению

Для преподавания дисциплины на современном уровне необходимы:

- мультимедийное оборудование для демонстрации на лекционных и практических занятиях подготовленных автором программы и разрабатываемых обучающимся презентаций (слайд-фильмов),
- видеооборудование и научно-популярные видеофильмы по экологии и охране природы (на DVD-дисках),

14. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

- а) планы практических занятий,
- б) методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине,
- в) оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

15. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, по их заявлению, предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- обучающемуся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

➤ на экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);

➤ обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

➤ по желанию обучающегося экзамен может проводиться в письменной форме;

➤ при необходимости обучающимся предоставляются услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

в) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

➤ письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

➤ по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.