

# Приложение к рабочей программе дисциплины Техногенные системы и экологический риск

Направление – 05.03.06 Экология и природопользование

Профиль – Экология и природопользование

Учебный план 2023 года разработки

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

#### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

#### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Задания для самоподготовки обучающихся	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение практических заданий	
Тема 1. Устойчивость биосферы как системы. Техногенные системы	+	+	+	экзамен
Тема 2. Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду	+	+	+	экзамен
Тема 3. Источники загрязнения биосферы	+	+	+	экзамен
Тема 4. Последствия загрязнения биосферы	+	+	+	экзамен
Тема 5. Основные мероприятия	+	+	+	экзамен

по защите атмосферы				
Тема 6. Очистка выбросов в атмосферу	+	+	+	экзамен
Тема 7. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления	+	+	+	экзамен
Тема 8. Последствия загрязнения гидросферы	+	+	+	экзамен
Тема 9. Очистка промышленных сточных вод	+	+	+	экзамен
Тема 10. Очистка бытовых сточных вод	+	+	+	экзамен
Тема 11. Качественная и количественная оценка экологической опасности и риска	+	+	+	экзамен
Тема 12. Ранжирование экологических проблем по степени риска	+	+	+	экзамен

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

Вопрос	Ответы
1. К техногенным катастрофам относятся:	1. Крупные аварии на производстве (транспорте), повлекшие за собой человеческие жертвы. 2. Явления природы, приводящие к гибели людей, уничтожению материальных ценностей. 3. Глобальное загрязнение биосферы. 4. Энергетические загрязнения атмосферы
2. Дайте определение понятию «риск».	1. Возможная опасность потерь, вытекающая из специфики тех или иных явлений природы и видов деятельности человеческого общества. 2. Мера осознаваемой человеком опасности в его жизни и деятельности. 3. Возможная опасность, действия наугад..
3. Техногенный риск - это	1. Риски, связанные с опасностями, исходящими от технических объектов. 2. Риски, связанные с проявлением стихийных сил природы. 3. Риски, связанные с загрязнением окружающей среды. 4. Риски, связанные с опасностью потерь в результате финансово-хозяйственной деятельности
4. Как классифицируются ЧС по происхождению?	1. Локальные, местные, территориальные, региональные. 2. Природные, техногенные, биолого-социальные 3. Химические, радиоактивные, биологические. 4. Внезапные, быстро распространяющиеся, умеренные

Вопрос	Ответы
5. Что является факторами риска ЧС?	1. Ударная волна, световое излучение, ионизирующая радиация. 2. Сейсмическая волна, проникающая радиация, химическое заражение. 3. Энергия или вещество, оказывающие при высвобождении отрицательное воздействие на население и окружающую среду. 4. Взрывы, пожары, заражение местности.
6. Какая стадия развития ЧС является самой короткой?	1. Иницирование. 2. Зарождение. 3. Кульминация. 4. Затухание.
7. Что такое стихийное бедствие?	1. Глобальное загрязнение биосферы. 2. Явления природы, приводящие к нарушению нормальной жизни, гибели людей, уничтожению материальных ценностей. 3. Заражение территории АХОВ, вследствие аварий на производстве (транспорте). 4. Загрязнение морей, океанов и других водоемов
8. Как классифицируются ЧС по масштабу распространения и тяжести последствий?	1. Внезапные, быстро распространяющиеся, плавные. 2. Локальные, муниципальные, межмуниципальные, региональные, межрегиональные, федеральные. 3. Стихийные, техногенные, социально-политические. 4. Химические, радиоактивные, биологические
9. Перечислите характерные условия для возникновения техногенной ЧС	1. Использование в технологических процессах аппаратов, работающих под давлением. 2. Нарушение технологического процесса, экспозиция населения и среды обитания. 3. Источник опасных и вредных факторов, действие факторов риска, экспозиция населения и среды обитания. 4. Источник опасных и вредных факторов, метеорологические условия местности.
10. Перечислите стадии развития ЧС в хронологическом порядке	1. Иницирование, зарождение, затухание. 2. Зарождение, иницирование, кульминация, затухание. 3. Зарождение, иницирование, ликвидация. 4. Зарождение, взрыв, локализация

### Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

#### Тема 1. Устойчивость биосферы как системы. Техногенные системы

##### Лекция 1. Устойчивость биосферы как системы. Техногенные системы

Контрольный вопрос	
1.	Опишите структуру и свойства биосферы как системы
2.	Что понимают под устойчивостью биосферы?
3.	Приведите классификацию техногенных систем

#### Тема 2. Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду

##### Лекция 2. Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду

Контрольный вопрос	
1.	Как связано развитие производительных сил общества и рост численности населения?
2.	С чем связано изменение границ оптимальных и лимитирующих факторов?
3.	Как человек влияет на функции живого вещества в биосфере?
4.	С чем связано сокращение численности популяций?

##### Лекция 3. Глобальные изменения биологического разнообразия

Контрольный вопрос	
1.	Что понимается под загрязнением?

2.	В чем заключаются особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду?
3.	Какие критерии оценки изменения природной среды известны?
4.	Охарактеризуйте глобальные изменения биологического разнообразия.

### **Тема 3. Источники загрязнения биосферы**

#### **Лекция 4. Источники загрязнения биосферы**

Контрольный вопрос	
1.	Какие отрасли промышленности наиболее негативно влияют на окружающую среду?
2.	Как влияют на биосферу вооруженные силы и оборонная промышленность?
3.	Как влияют на биосферу транспорт, сельское хозяйство?

### **Тема 4. Последствия загрязнения биосферы**

#### **Лекция 5. Последствия загрязнения биосферы**

Контрольный вопрос	
1.	Перечислите основные последствия загрязнения биосферы
2.	Как антропогенное воздействие влияет на ближний космос?

### **Тема 5. Основные мероприятия по защите атмосферы**

#### **Лекция 6. Основные мероприятия по защите атмосферы**

Контрольный вопрос	
1)	Приведите классификацию выбросов в атмосферу.
2)	Какие основные показатели используются при выявлении загрязнения атмосферы?
3)	Какие меры принимаются для снижения токсичности выхлопных газов автотранспорта?

### **Тема 6. Очистка выбросов в атмосферу**

#### **Лекция 7. Очистка выбросов в атмосферу**

Контрольный вопрос	
1.	Какие методы применяются для очистки выбросов от твердых частиц?
2.	Как производится очистка выбросов от газообразных и парообразных загрязнений?

#### **Лекция 8. Рассеивание выбросов в атмосфере**

Контрольный вопрос	
1.	Что такое санитарно-защитная зона? Как регламентируются ее размеры?
2.	Какие показатели используются для оценки загрязненности атмосферы?
3.	Какие факторы влияют на рассеивание выбросов в атмосфере

### **Тема 7. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления**

#### **Лекция 9. Утилизация и ликвидация отходов потребления**

Контрольный вопрос	
1.	Что понимают под термином «отходы производства и потребления»?
2.	Какие операции наиболее затратные при переработке отходов?
3.	Назовите методы переработки бытовых отходов

#### **Лекция 10. Промышленные отходы и их переработка**

Контрольный вопрос	
1.	Какие методы используют при утилизации промышленных отходов?
2.	Назовите проблемы, возникающие при обращении с радиоактивными отходами
3.	Пути поступления радионуклидов в организм и их содержание в организме.
4.	Как определяют объемную или удельную активность радионуклидов в воздухе, воде, продуктах

питания, строительных материалах?
-----------------------------------

## **Тема 8. Последствия загрязнения гидросферы**

### **Лекция 11. Последствия загрязнения гидросферы**

Контрольный вопрос	
1.	Что понимают под способностью водоемов к самоочищению?
2.	Как органические загрязнения влияют на водоем?
3.	Последствия воздействия теплового загрязнения на водоем.
4.	Причины нефтяного загрязнения Мирового океана.
5.	В чем заключается борьба с нефтяным загрязнением?

## **Тема 9. Очистка промышленных сточных вод**

### **Лекция 12. Очистка промышленных сточных вод**

Контрольный вопрос	
1.	Назовите методы очистки стоков от твердых частиц.
2.	Как производится очистка сточных вод от маслопродуктов?
3.	Перечислите способы очистки сточных вод от растворимых примесей.

### **Лекция 13. Методы уменьшения объема сточных вод**

Контрольный вопрос	
1.	Назовите методы очистки сточных вод от органических примесей
2.	Какое оборудование используется при очистке сточных вод от органических примесей?
3.	Перечислите методы уменьшения объема сточных вод

## **Тема 10. Очистка бытовых сточных вод**

### **Лекция 14. Очистка бытовых сточных вод**

Контрольный вопрос	
1.	Назовите методы очистки бытовых сточных вод
2.	Какое оборудование используется при очистке бытовых сточных вод ?

### **Лекция 15. Водоохранные зоны**

Контрольный вопрос	
1.	Дайте определение водоохранной зоны.
2.	Какие виды водоохранных зон вам известны?
3.	Назовите нормативы нагрузки на ландшафты?

## **Тема 11. Качественная и количественная оценка экологической опасности и риска**

### **Лекция 16. Качественная оценка экологической опасности и риска**

Контрольный вопрос	
1.	Дайте определение безопасности
2.	Охарактеризуйте понятие «риск»
3.	Виды опасности.
4.	Назовите фазы развития чрезвычайных ситуаций на промышленных объектах.
5.	Какие методы используются при качественной оценке экологической опасности и риска?

### **Лекция 17. Количественная оценка экологической опасности и риска**

Контрольный вопрос	
1.	Как выполняется количественная оценка риска?
2.	Что понимают под вероятностной характеристикой риска?

3. Как определяется цена экологического риска?
--

## Тема 12. Ранжирование экологических проблем по степени риска

### Лекция 18. Ранжирование экологических проблем по степени риска

Контрольный вопрос
1. Какие проблемы относятся к средней и высокой степени совокупного риска?
2. Какие проблемы относятся к высокой степени медицинского риска и малой степени экологического и экономического рисков?
3. Перечислите проблемы малой степени медицинского риска и высокой степени экологического и экономического рисков.
4. Назовите проблемы малой – средней степени совокупного риска (проблемы подземных вод)
5. Какие проблемы относят к малой – средней степени риска различных типов?

#### Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

#### Выполнение практических заданий

Контроль в течение семестра осуществляется по результатам устных опросов, выполнения практических работ, контрольных работ и защиты реферата.

**Текущий контроль** проводится в виде *непрерывного и рубежного* контроля:

– *непрерывный контроль* осуществляется на практических занятиях при выполнении и защите практических занятий путем проверки знаний и навыков, закрепленных при выполнении каждой работы; на практических занятиях путем оценки самостоятельно принятых студентом решений.

– *рубежный контроль* проводится в виде контрольных работ по основным разделам курса.

Тематика практических занятий:

Практическое занятие №1 «Понятие природной системы, ее структура и свойства, устойчивость. Техногенные системы и их классификация»

Практическое занятие №2 «Антропогенная нагрузка и загрязнение окружающей среды»

Практическое занятие №3 «Воздействие техногенных систем на человека и социальную компоненту среды»

Практическое занятие №4 «Отрасли промышленности и их воздействие на природную среду»

Практическое занятие №5 «Изменения биосферы в результате техногенного воздействия».

Практическое занятие №6 «Критерии степени загрязнения атмосферного воздуха и мероприятия по защите атмосферы».

Практическое занятие №7 «Улавливание твердых, газообразных и парообразных загрязнений»

Практическое занятие №8 «Санитарно-защитные зоны»

Практическое занятие №9 «Виды отходов производства и способы их утилизации»

Практическое занятие №10 «Виды отходов потребления и способы их утилизации»

Практическое занятие №11 «Влияние различных видов загрязнений на водоемы и их способность к самоочищению»

Практическое занятие №12 «Очистка сточных вод от различных видов загрязнений»

Практическое занятие №13 «Методы уменьшения объема сточных вод»

Практическое занятие №14 «Этапы очистки бытовых сточных вод, утилизация и ликвидация осадков очистки»

Практическое занятие №15 «Водоохранные зоны»

Практическое занятие №16 «Фазы развития ЧС на промышленных объектах. Основные причины крупных техногенных аварий и ЧС»

Практическое занятие №17 «Качественная и количественная оценка экологической опасности и риска, его вероятностные характеристики»

Практическое занятие №18 «Общая структура анализа экологического риска, сравнение рисков»

Контрольные вопросы для собеседования по курсу «Техногенные системы и экологический риск»:

1. Предмет дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»
2. Источники дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»
3. История развития дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»
4. Понятие «Техногенные системы».
5. Понятие «Экологический риск».
6. Объекты дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»
7. Субъекты дисциплины «Техногенные системы и экологический риск»
8. Принципы нормирования антропогенной нагрузки на окружающую среду.
9. Законодательные акты Российской Федерации, которыми регламентируется деятельность, связанная с техногенной нагрузкой на окружающую среду.
10. Дайте определение понятию окружающая среда.
11. Какие различают типы техногенных систем?
12. Охарактеризуйте воздействие техногенных систем на ОС.
13. Охарактеризуйте воздействие техногенных систем на человека
14. Что понимается под опасностью?
15. Что понимается под техногенной опасностью?
16. Что понимается под фактором опасности.
17. Укажите характеристики техногенной опасности.
18. В чем заключается эффект «домино»?
19. В чем заключается эффект бабочки?
20. Как выполняется анализ опасностей.
21. Дайте определение риска.
22. Перечислите основные составляющие риска.
23. Классификация рисков.
24. Дайте определение технического риска.
25. Дайте определение экологического риска.
26. Дайте определение профессионального риска.
27. Дайте определение социального риска.
28. Дайте определение коллективного риска.
29. Дайте определение индивидуального риска.
30. Дайте определение потенциального риска
31. Что такое экологический риск.
32. Как рассчитывается риск антропогенных экологических катастроф и стихийных бедствий?
33. Как рассчитываются масштабы экологического риска?
34. Как рассчитывается интегральный показатель экологичности территории предприятия?
35. Как рассчитывается экологический риск при прогнозировании аварий?
36. Что такое анализ риска?
37. Что такое риск-анализ?

38. Перечислите методы анализа риска.
39. На какие три вопроса должен отвечать анализ риска?
40. В чем заключается задача анализа риска?
41. Что такое количественная оценка риска?
42. Что такое моделирование риска?
43. Как смоделировать риск от аварий на радиационно-опасных объектах?
44. Как смоделировать риск от аварий на химически опасных объектах?
45. Как смоделировать риск от аварий на пожароопасных и взрывоопасных объектах?
46. Как рассчитывается вероятность поражения?
47. Как смоделировать индивидуальный риск?
48. Как смоделировать социальный риск?
49. Что такое экологический риск?
50. Что такое оценка экологического риска?
51. С чем связано управление экологическими рисками?
52. Каким образом производится управление экологическими рисками?
53. Дайте определение понятию окружающая среда
54. Какие различают типы техногенных систем?
55. Охарактеризуйте воздействие техногенных систем на ОС.
56. Охарактеризуйте воздействие техногенных систем на человека

#### **Критерии оценки:**

**Оценка «зачтено» по предложенной теме выставляется студенту, если он:**

- 1) в полном объеме ответил на все вопросы, демонстрирует полное понимание проблемы;
- 2) демонстрирует значительное понимание проблемы, ответил на все вопросы с незначительными неточностями;
- 3) демонстрирует частичное понимание проблемы, ответил на большинство вопросов, но допустил неточности.

**Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он:** демонстрирует небольшое понимание проблемы, ответы на большинство вопросов неточные.

Контрольная работа по курсу «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды»:

#### **Вариант 1**

1. Понятие риск-анализа.
2. Критерии экологической оценки состояния почв.
3. Коллективный риск

#### **Вариант 2**

1. Понятие антропогенной нагрузки. Понятие загрязнения окружающей среды
2. Экологическая опасность и экологический риск
3. Социальный риск

#### **Вариант 3**

1. Оценка социального риска.
2. Классификация и характеристика рисков по источникам риска, по виду источника риска, по характеру наносимого ущерба, по уровню опасности, по времени воздействия, по частоте воздействия, по восприятию людьми.
3. Оценка экологического состояния. Критерии оценки



#### **Вариант 4**

1. Санитарно-гигиенические критерии
2. Принцип абсолютной безопасности, или «нулевого риска»
3. Технический риск. Источники и факторы технического риска

#### **Вариант 5**

1. Потенциальный территориальный риск.
2. Принцип «приемлемого риска». Критерии приемлемости риска
3. Экологические критерии

#### **Вариант 6**

1. Понятие геоэкологической ситуации и ее уровней напряженности.
2. Оценка риска и основные элементы оценки риска.
3. Определение канцерогенного риска и индекса опасности химических веществ

#### **Вариант 7**

1. Оценка риска возникновения немедленных токсических эффектов с помощью пробит-функции.
2. Последовательность оценки риска
3. Порядок определения СЗЗ

#### **Вариант 8**

1. Индивидуальный риск. Уровни индивидуального риска
2. Порядок проведения анализа риска.
3. Классификация и номенклатура потенциально опасных для здоровья человека объектов и технологий

#### **Вариант 9**

1. Экологическая безопасность и основные факторы опасности.
2. Оценка индивидуального риска.
3. Критерии оценки степени загрязнения водных объектов, истощения ресурсов вод и деградация водных экосистем

#### **Вариант 10**

1. Разработка рекомендаций по уменьшению риска.
2. Экологические риски в Крыму.
3. Экологически опасные факторы.

#### **Критерии оценки контрольной работы:**

##### **Оценка «отлично»:**

студент ответил на все вопросы, демонстрирует полное понимание проблемы;

##### **Оценка «хорошо»:**

студент демонстрирует значительное понимание проблемы, ответил на все вопросы с незначительными неточностями;

##### **Оценка «удовлетворительно»:**

студент демонстрирует частичное понимание проблемы, ответил на большинство вопросов, но допустил неточности.

**Оценка «не удовлетворительно»** выставляется студенту, если он: демонстрирует небольшое понимание проблемы, ответы на большинство вопросов неточные.

#### **Перечень тем рефератов (в виде устных сообщений с презентацией):**

1. Количественная оценка опасностей и безопасности.

2. Методы анализа техногенных опасностей.
3. Комплексная экологическая оценка территории.
4. Классификация экологической обстановки по степени экологического неблагополучия.
5. Признаки территорий крайних степеней экологического неблагополучия.
6. Критерии степени загрязнения атмосферного воздуха.
7. Критерии изменения природной среды.
8. Критерии оценки степени химического загрязнения морских вод.
9. Идентификация опасностей.
10. Методы проведения анализа риска.
11. Понятие «управление риском».
12. Риски от загрязнения воздуха.
13. Риски от загрязнения воды.
14. Риски от загрязнения почвы.
15. Риски от радиоактивного загрязнения.
16. Риски от шумового загрязнения.
17. Принципы оценки экологических рисков в России.

Подготовка и защита реферата направлены на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала бакалавров и заключается в поиске, анализе и презентации материалов по заданным темам рефератов.

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

### **Критерии оценки**

#### ***Оценка «отлично» ставится:***

1. Выполнены все требования к написанию и защите реферата:
  - обозначена проблема и обоснована её актуальность;
  - сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция;
  - сформулированы выводы;
  - тема раскрыта полностью с опорой на актуальные источники;
  - выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению.
2. Знание студентом изложенного в реферате материала, умение грамотно и аргументировано изложить суть проблемы; свободно беседовать по любому пункту плана, отвечать на вопросы по теме реферата; присутствие собственной точки зрения, аргументов и комментариев, выводы;

#### ***Оценка «хорошо» ставится:***

1. Мелкие замечания по оформлению реферата;
  - неточности в изложении материала;
  - отсутствует логическая последовательность в суждениях;
  - не выдержан объём реферата;
  - имеются упущения в оформлении;
  - неполный список литературы.
2. На дополнительные вопросы при защите реферата даны неполные ответы.

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

1. Требования к реферату соблюдены не полностью:
  - тема освещена лишь частично;
  - допущены фактические ошибки в содержании реферата;
  - отсутствует вывод.
2. Затруднения в изложении, аргументировании, в ответах на вопросы.

**Оценка «неудовлетворительно» ставится:**

1. Требования к реферату соблюдены не полностью:

- содержание материала не соответствует заявленной теме;
- допущены фактические ошибки в содержании реферата, отсутствует вывод;
- не выдержан объем реферата и не соблюдены внешние требования к оформлению реферата.

2. Затруднения в изложении, отсутствие аргументации, неумение продемонстрировать знания по содержанию, проблеме своей работы, отсутствие ответов на вопросы.

## **2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации**

### **Экзамен**

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, практические задания, защита рефератов) оценки «зачтено».

Экзамен проводится в седьмом семестре изучения дисциплины.

Условиями получения положительной оценки на экзамене является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение практических работ. Экзаменационный билет содержит три вопроса, охватывающие основные понятия, изучаемые в соответствии с разделами дисциплины. После получения экзаменационного билета студенту представляется 45 минут для подготовки к ответам на вопросы билета.

Вопросы, выносимые на экзамен:

Контрольный вопрос
1. Окружающая среда как система. Понятие системы.
2. Причины устойчивости биосферы как системы.
3. Техногенная система.
4. Влияние техногенных систем на окружающую среду. Развитие производительных сил общества и рост численности населения.
5. Характер и особенности воздействия техногенных систем на окружающую среду.
6. Основные типы загрязнений и вредных воздействий. Биологические уровни воздействия загрязнений биосферы.
7. Воздействие техногенных систем на человека и социальную компоненту среды.
8. Критерии оценки изменения природной среды. Глобальные изменения биологического разнообразия.
9. Источники загрязнения биосферы. Отрасли промышленности и их воздействие
10. Источники загрязнения биосферы. Отрасли промышленности и их воздействие
11. Основные виды антропогенных примесей атмосферы.
12. Последствия загрязнения атмосферы (изменение климата, истощение озонового слоя).
13. Последствия загрязнения атмосферы (антропогенное воздействие на ближний космос, кислотные дожди).
14. Основные мероприятия по защите атмосферы. Выбросы в атмосферу и их классификация. Методы снижения и предотвращения выбросов загрязнителей в атмосферу.
15. Основные мероприятия по защите атмосферы. Снижение токсичности выхлопных газов автотранспорта.
16. Очистка выбросов в атмосферу. Очистка от твердых частиц (пыли).
17. Очистка выбросов в атмосферу. Очистка выбросов от газообразных и парообразных загрязнений.
18. Рассеивание выбросов в атмосфере. Санитарно-защитные зоны.
19. Утилизация и ликвидация отходов производства и потребления. Твердые бытовые отходы и их переработка.
20. Промышленные отходы и их переработка.
21. Радиоактивные отходы: проблемы локализации, консервации, захоронения, переработки.
22. Последствия загрязнения гидросферы.
23. Способность водоемов к самоочищению.
24. Влияние органических загрязнений на водоем.

25. Влияние фосфатов и нитратов на водоем.
26. Тепловое загрязнение водоемов и его последствия.
27. Нефтяное загрязнение Мирового океана и борьба с ним.
28. Очистка промышленных сточных вод. Очистка стоков от твердых частиц.
29. Очистка сточных вод от маслопродуктов.
30. Очистка сточных вод от органических и растворимых примесей.
31. Методы уменьшения объема сточных вод. Организация оборотного водоснабжения на предприятии.
32. Очистка бытовых сточных вод.
33. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод.
34. Водоохранные зоны.
35. Экологический риск. Основные понятия.
36. Классификация чрезвычайных и аварийных ситуаций. 143
37. Фазы развития ЧС на промышленных объектах.
38. Основные причины крупных техногенных аварий и ЧС.
39. Анализ последствий ЧС.
40. Качественная оценка экологической опасности и риска.
41. Количественная оценка риска.
42. Вероятностные характеристики риска.
43. Цена экологического риска.
44. Структура полного ущерба от аварий на технических объектах.
45. Структура анализа экологического риска.
46. Сравнение рисков.
47. Ранжирования экологических проблем по степени риска

Ответы студентов на экзаменах оцениваются по четырехбалльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

**Ответ оценивается на «отлично»**, если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

**Ответ оценивается на «хорошо»**, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

**Ответ оценивается на «удовлетворительно»**, если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

**Ответ оценивается на «неудовлетворительно»**, если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы экзаменационного билета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по теме экзаменационного билета. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х) по теме экзаменационного билета.