

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Экология

Уровень высшего образования

Специалитет

Направление подготовки / специальность

11.05.02 - Специальные радиотехнические системы

Направленность образовательной программы

Радиотехнические системы и комплексы сбора и обработки информации

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.20 Экология относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|--|--|--|------------------------------------|-------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| ОПК-11: Способен учитывать основные закономерности взаимодействия биосферы и человека, экологические принципы рационального природопользования в сфере своей профессиональной деятельности | ОПК-11.1: Анализирует нормативную, научно-техническую документацию и справочную литературу по вопросам обеспечения экологической и профессиональной безопасности ОПК-11.2: Разбирается в методах защиты сотрудников и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий ОПК-11.3: Применяет нормативную, научно-техническую документацию и справочную литературу по вопросам обеспечения экологической и профессиональной безопасности ОПК-11.4: Устанавливает и своевременно доводит до сотрудников и населения требования безопасности перед выполнением задач и работ, контролирует их выполнение | ОПК-11.1: Знать: иметь понимание ценности культуры, науки, производства, рационального потребления Уметь: пользоваться основными средствами контроля качества среды обитания, работать в сфере реализации безопасности и использовать организационные основы безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях Владеть: владением культурой безопасности и риск-ориентированным мышлением, при котором вопросы безопасности и сохранения окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов в жизни и деятельности ОПК-11.2: Знать: сложность среды обитания, сознание необходимости, потребность и способность учиться | Контрольная работа Реферат | Зачёт: Контрольные вопросы |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>Уметь: использовать организационные основы безопасности различных производственных процессов в чрезвычайных ситуациях</p> <p>Владеть: методами обеспечения безопасности техносферной среды, методами оценки экологической ситуации</p> <p>ОПК-11.3:</p> <p>Знать: иерархическую структуру существующей системы органов исполнительной власти, соответствующей действующим нормативным правовым актам и нормативным документам в рамках профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: сохранять окружающую среду, использовать организационноуправленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности</p> <p>Владеть: законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требования к безопасности технических регламентов, культурой безопасности, способностью пропагандировать цели и задачи обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере</p> <p>ОПК-11.4:</p> | | |
|--|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | <p>Знать: основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера</p> <p>Уметь: устанавливать и своевременно доводить до сотрудников и населения требования безопасности перед выполнением задач и работ, контролировать их выполнение на основе методов защиты человека и природной среды от опасностей природного характера</p> <p>Владеть: основными способами и методами оповещения населения и сотрудников о возникших чрезвычайных ситуациях, авариях, катастрофах.</p> | | |
|--|--|--|--|--|

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | очная |
|--|-----------|
| Общая трудоемкость, з.е. | 2 |
| Часов по учебному плану | 72 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 32 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 0 |
| - КСР | 1 |
| самостоятельная работа | 39 |

| | |
|--------------------------|------------|
| Промежуточная аттестация | 0 Зачёт |
|--------------------------|------------|

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | | | |
|---|-----------------|--|--|-------------|---|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы | Всего | |
| | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 | 0 Ф 0 |
| Тема 1. Устойчивость биосферы: причины и пределы. | 8 | 4 | | 4 | 4 |
| Тема 2. Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России. | 8 | 4 | | 4 | 4 |
| Тема 3. Экологические проблемы энергетики и пути их решения | 8 | 4 | | 4 | 4 |
| Тема 4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии | 8 | 4 | | 4 | 4 |
| Тема 5. Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и здоровье человека | 9 | 4 | | 4 | 5 |
| Тема 6. Экологические проблемы отдельных отраслей экономики | 8 | 4 | | 4 | 4 |
| Тема 7. Экологический риск и методические основы его количественной оценки | 9 | 4 | | 4 | 5 |
| Тема 8. Защита биосферы | 6 | 2 | | 2 | 4 |
| Тема 9. Элементы экономического регулирования природоохранных мероприятий | 7 | 2 | | 2 | 5 |
| Аттестация | 0 | | | | |
| КСР | 1 | | | 1 | |
| Итого | 72 | 32 | 0 | 33 | 39 |

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Устойчивость биосферы: причины и пределы. Понятие "биосфера". Учения Вернадского о биосфере и ноосфере. Основные механизмы устойчивости биосферы. Влияние природы на человека. Антропогенное воздействие на биосферу: загрязнение атмосферного воздуха, водных объектов, почв, проблема отходов.

Тема 2. Состояние и тенденции изменения экологической обстановки в России. Состояние атмосферного воздуха, водных объектов, почв в субъектах РФ, сравнительный анализ экологической обстановки регионов.

Тема 3. Экологические проблемы энергетики и пути их решения. Современное состояние исчерпаемых ресурсов. Разработка новых месторождений полезных ископаемых.

Тема 4. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: солнечной, ветровой, приливной,

волновой, геотермальной энергии, биоэнергии, гидроэнергии малых рек.

Тема 5. Негативное воздействие транспортных коммуникаций на природную среду и здоровье человека: воздействие шума, вибрации. Выбросы приоритетных загрязнителей и их воздействие на здоровье человека.

Тема 6. Экологические проблемы отдельных отраслей экономики: изменение климата, рубка лесов, изменение состава представителей флоры и фауны.

Тема 7. Экологический риск и методические основы его количественной оценки. Экосистемные услуги. Экологический след. Метаболизм городов.

Тема 8. Защита биосферы: реализация природоохранных мероприятий в субъектах РФ и на федеральном уровне.

Тема 9. Элементы экономического регулирования природоохранных мероприятий: стимулирующие, компенсирующие и обязывающие механизмы экономической политики.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение отдельных тем рабочей программы.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа является наиболее деятельным и творческим процессом, который выполняет ряд дидактических функций: способствует формированию диалектического мышления, вырабатывает высокую культуру умственного труда, совершенствует способы организации познавательной деятельности, воспитывает ответственность, целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, развивает у них бережное отношение к своему времени, способность доводить до конца начатое дело.

Самостоятельная работа студента при подготовке к зачету.

Промежуточной формой контроля успеваемости студентов по учебной дисциплине «Экология» является зачет. Бесспорным фактором успешного завершения курса является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего периода изучения дисциплины. В этом случае подготовка к зачету будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по экологии. В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине. После изучения соответствующей тематики рекомендуется проверить наличие и формулировки вопроса по этой теме в перечне вопросов к зачету, а также попытаться изложить ответ на этот вопрос. Если возникают сложности при раскрытии материала, следует вновь обратиться к лекционному материалу, уточнить терминологический аппарат темы, а также проконсультироваться с преподавателем.

Виды самостоятельной работы обучающегося, порядок их выполнения и контроля

Самостоятельная работа осуществляется в виде углубленной разработки студентами учебных вопросов, не обязательно рассматриваемых на лекционных занятиях. Контроль выполнения самостоятельной работы проводится в форме подготовки рефератов и контрольных работ.

Методические рекомендации по подготовке реферата по дисциплине «Экология»

Выбор темы реферата производится студентом самостоятельно из предложенного списка не позднее и сообщается преподавателю. Одинаковых тем у студентов одной группы быть не должно. Выполнение работы следует начать с изучения рекомендованной литературы и нормативного материала по теме. Основная и дополнительная литература ко всем темам указана в рабочей программе дисциплины. Содержание работы должно демонстрировать умение студента пользоваться рекомендованными источниками, нормативным материалом. Излагая тему, необходимо проанализировать имеющиеся в литературе точки зрения на дискуссионные вопросы, критически их оценить и высказать собственное мнение, обосновав его. Следует сохранять логическую последовательность и грамотность изложения. Творчески осмысливая первоисточники, необходимо обязательно делать ссылки на использованную литературу и нормативный материал (указывая автора, наименование работы, место и год издания, номера страниц). Сплошное дословное переписывание учебников и монографий без соответствующих ссылок влечет возвращение реферата с отметкой о том, что он не допущен к зачету. Работа, выполненная только на базе учебника, т.е. без использования рекомендованной литературы и нормативно-правовых актов и таким образом лишенная элементов самостоятельности, оценивается неудовлетворительно. Такую же неудовлетворительную оценку влечет и несоответствие реферата требованиям, предъявляемым к оформлению письменных работ. Примерный объем реферата составляет 15 страниц форматом А-4. Реферат выполняется шрифтом Times New Roman, кегль 14; интервал полуторный; сноски должны быть постраничные, шрифтом Times New Roman, кегль 10 или 12, интервал одинарный. Должен быть выставлен автоматический перенос, текст выровнен по ширине, заголовки – по центру, выделяются жирным шрифтом, допускается выполнение заголовков 16 кеглем. Поля: 11 слева – 30 мм, справа – 15 мм, сверху – 30 мм, снизу – 20 мм. Номера страниц выставляются вверху страницы справа или по центру, на первой (титульной странице) номер страницы не ставится (образец титульной странице приводится в конце настоящей работы). На второй странице реферата приводится его содержание, после параграфов приводится заключение, содержащее собственные выводы студента по изученной теме, затем – список использованной литературы (в список включаются только те работы, на которые сделаны ссылки в тексте реферата). В начале списка приводятся нормативно-правовые акты в порядке убывания юридической силы в последней редакции, затем – специальная литература (монографии, статьи, учебники и т.д.) в алфавитном порядке. В книгах указывается общее количество страниц, в статьях – страницы, на которых она расположена.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ОПК-11:

Вариант 1

1. В водной среде амплитуда значений температуры не превышает 50 °С, для нее характерны высокая плотность, содержание кислорода 1% от объема. Свет в чистых водах проникает до глубины 50-60 м, в сильно загрязненных – на несколько сантиметров.

Вопросы:

Назовите лимитирующие факторы водной среды.

Какие обитатели типичны для водной среды – гомойотермные или пойкилотермные, и почему?

Какова экологическая валентность водных обитателей к температурному фактору?

2. Для наземно-воздушной среды характерны низкая плотность воздуха, большие колебания температуры (годовые, амплитуда до 100 °С), высокая подвижность атмосферы, хорошая обеспеченность кислородом.

Вопросы:

Какова экологическая толерантность обитателей наземно-воздушной среды к температурному фактору?

Назовите основные пути адаптации организмов наземно-воздушной среды к температурному фактору и содержанию воды.

Приведите примеры непериодических факторов, которые могут действовать на обитателей наземно-воздушной среды.

3. Для почвенной среды характерны небольшие колебания температуры, плотное сложение, наличие в порах свободной воды и воздуха, малое содержание кислорода, большее, чем в атмосферном воздухе.

Вопросы:

Назовите факторы почвенной среды, наиболее часто являющиеся лимитирующими.

Каковы пути адаптации растений к влажности, температуре, химическому составу почвы?

Какие обитатели типичны для почвенной среды – гомойотермные или пойкилотермные, и почему?

4. В северной лесной зоне Евразии через год после вырубок лесов на этой территории появились травы, через 10 лет – кустарники, вслед за которыми через 3-5 лет поросли берез и осин. Последние отличаются быстрым ростом, высоким светолюбием, в результате чего через 50 лет на этой территории появились лиственные леса с прорастающими под их пологом елями. На протяжении последующих 50 лет преобладали смешанные леса, которые затем сменились еловыми.

Вопросы:

Как называется смена фитоценозов на протяжении 150-200 лет, описанная в ситуационной задаче?

Какой вид сукцессии (первичная или вторичная) имеет место в задаче?

Что такое виды-эдификаторы и виды-доминанты, приведите примеры?

5. В водной среде амплитуда значений температуры не превышает 50 °С, для нее характерны высокая плотность, содержание кислорода 1% от объема. Свет в чистых водах проникает до глубины 50-60 м, в сильно загрязненных – на несколько сантиметров. Вопросы:

Какова экологическая валентность водных обитателей к температурному фактору?

Назовите основные пути адаптации водных организмов к высокой плотности воды и недостатку света.

Приведите примеры непериодических факторов, которые могут действовать на водных обитателей.

6. Для наземно-воздушной среды характерны низкая плотность воздуха, большие колебания температуры (годовые, амплитудой до 100°С), высокая подвижность атмосферы, хорошая обеспеченность кислородом.

Вопросы:

Назовите лимитирующие факторы наземно-воздушной среды.

Какие обитатели типичны для наземно-воздушной среды – гомойотермные или пойкилотермные, и почему?

Какова экологическая толерантность обитателей наземно-воздушной среды к температурному фактору?

7. Для почвенной среды характерны небольшие колебания температуры, плотное сложение, наличие в порах свободной воды и воздуха, малое содержание кислорода, большее, чем в атмосферном воздухе.

Вопросы:

Какие обитатели типичны для почвенной среды – гомойотермные или пойкилотермные, и почему?

Приведите примеры непериодических факторов, которые могут действовать на растения и почвенную биоту.

Что такое растения-индикаторы, какую роль они играют в оценке состояния почвы?

8. В северной лесной зоне Евразии через год после вырубок лесов на этой территории появились травы, через 10 лет – кустарники, вслед за которыми через 3-5 лет поросли берез и осин. Последние отличаются быстрым ростом, высоким светолюбием, в результате чего через 50 лет на этой территории появились

лиственные леса с прорастающими под их пологом елями. На протяжении последующих 50 лет преобладали смешенные леса, которые затем сменились еловыми.

Вопросы:

Какой вид сукцессии (первичная или вторичная) имеет место в задаче?

Что такое виды-эдификаторы и виды-доминанты, приведите примеры?

Как называют экосистемы, которые завершают сукцессию?

9. Уровень кислотности отобранной пробы воды равен 5,6 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, озеро.

Вариант 2

10. Водородный показатель отобранной пробы воды равен 6,8 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, болото.

11. Если концентрация ионов водорода в пробе воды составляет $10^{-6,8}$, то чему равно значение pH - ?

12. Водородный показатель отобранной пробы воды равен 4,8 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, озеро.

13. Уровень кислотности отобранной пробы воды равен 3,9 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, озеро.

14. Водородный показатель отобранной пробы воды равен 9,3 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, болото.

15. Если концентрация ионов водорода в пробе воды составляет $10^{-2,5}$, то чему равно значение pH - ?

16. Водородный показатель отобранной пробы воды равен 11,2 (определено с помощью электродного иона-метра) укажите источник пробы: атмосферные осадки, море, река, озеро.

17. На берегу реки планируется стройка, подрядчиком предложен план размещения базы отдыха и свиноводческой фермы. Как по отношению к течению реки необходимо разместить данные объекты и почему?

18. Снег, собранный уборочной техникой с проезжей части городских улиц целесообразно вывозить на очистные сооружения. Для чего это нужно?

19. Один фермер решил избавиться от паразитов на своем поле и обработал его пестицидами. После применения, через какое-то время численность вредителей резко возросла. Почему, объясните ситуацию.

20. Почему в искусственных экосистемах, особенно в агроценозах, численность вредителей сельскохозяйственных культур при массовых вспышках их размножения многократно превосходит их таковые в естественных сообществах?

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой |
| отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», |

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|--|
| | ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ОПК-11:

1. Техногенное загрязнение среды обитания.
2. Природные катастрофы.
3. Современный экологический кризис: особенности и причины.
4. Природно-технические экологические системы.
5. Экологическая уникальность нашей Родины.
6. Изменения состояния экосистем и снижение биоразнообразия.
7. Биологическое и генетическое загрязнение. Продовольственная безопасность страны.
8. Эколого-экономическое районирование территории России. Экологическая напряженность регионов.
9. Стратегия устойчивого развития России.
10. Природное топливо: состав, истощаемость, теплотворная способность природного топлива.
11. Искусственное топливо: виды, экологические требования, антиокислители, антистатик. Доля различных энергоресурсов в выработке энергии.
12. Теплоэнергетика и ее воздействие на природную среду.
13. Мероприятия по снижению загрязнений воздушной среды выбросами теплоэлектростанций.
14. Методы очистки газовых выбросов ТЭС.
15. Мероприятия по снижению загрязнения водоемов сточными водами ТЭС.
16. Гидроэнергетика и ее воздействие на природную среду. Перспективы малой энергетики.
17. Ядерная энергетика и ее воздействие на природную среду. Экологические проблемы ядерной энергетики.
18. Альтернативные и природные источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии

19. Использование солнечной энергии: виды и приспособления.
20. Энергия океанов и морей. Классификация волновых преобразователей. Капсульная машина. Недостатки установок.
21. Геотермальная энергетика: схемы, классификация.
22. Ветроэнергетика: виды и приспособления, недостатки.
23. Биоэнергетика: виды и направления преобразования сырья.
24. Водородная энергетика: преимущества и проблемы.
25. Актуальность перехода России на энергосберегающий тип развития экономики.
26. Экологические проблемы транспорта и пути их решения.
27. Влияние автотранспорта на природную среду и человека.
28. Альтернативное топливо для автотранспорта: водород и жидкий азот.
29. Разработка экосовместимых видов автотранспорта.

1. Источники загрязнения природной среды в обрабатывающей промышленности.
2. Тенденции промышленного загрязнения природной среды.
3. Проблемы сырьевой безопасности России.
4. Экологический риск: виды, характер, ответственность.
5. Нормативы приемлемых природных и техногенных рисков.
6. Экологические последствия и экологический ущерб при техногенных авариях, катастрофах и опасных природных явлениях.
7. Методы оценки риска: виды и классификация.
8. Оценка вероятности неблагоприятных событий методом построения деревьев событий.
9. Оценка вероятности неблагоприятных событий методом «события- последствия».
10. Оценка вероятности неблагоприятных событий методом деревьев отказов.
11. Оценка вероятности неблагоприятных событий методом индексов опасности.
12. Защита атмосферного воздуха. Экологизация технологических процессов и оптимизация размещения источников загрязнения.

13. Санитарно-защитные зоны: определение, классификация, функции.
14. Классификация систем и методов очистки отходящих газов и показатели их эффективности.
15. Защита гидросферы. Мониторинг водных объектов. Охрана поверхностных вод.
16. Организация водоохранных зон. Общая характеристика, виды сточных вод. Основные пути и методы очистки сточных вод.
17. Техногенное разрушение ландшафтов: виды и степень разрушения.
18. Промышленное загрязнение почв: источники и экологические проблемы.
19. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании: виды и пути возможного снятия нагрузки.
20. Защита почв от химического загрязнения: способы и схемы очистки.
21. Борьба с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов: категории, классификация методов локализации и ликвидации загрязнений.
22. Виды отходов и масштабы их образования.
23. Экономическое регулирование природоохранных мероприятий. Определение экономического ущерба. Определение платы за загрязнение.

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

| Оценка | Критерии оценивания |
|-------------------|---|
| превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой |
| отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |
| удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|---|
| | «удовлетворительно» |
| неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|---|--|--|---|---|---|--|
| | не зачтено | | зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые | Имеется минимальный набор навыков для | Продemonстрированы базовые навыки при решении | Продemonстрированы базовые навыки при решении | Продemonстрированы навыки при решении | Продemonстрирован творческий подход к решению |

| | | | | | | | |
|--|--|-----------------------------------|--|--|--|--|---------------------|
| | навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | навыки. Имели место грубые ошибки | решения стандартных задач с некоторым и недочетами | стандартных задач с некоторым и недочетами | стандартных задач без ошибок и недочетов | нестандартных задач без ошибок и недочетов | нестандартных задач |
|--|--|-----------------------------------|--|--|--|--|---------------------|

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|---------------------|--|
| зачтено | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |
| | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-11

| |
|---|
| Экология: понятие, предмет, цели, задачи |
| Техногенное загрязнение среды обитания. Категории загрязнений, виды, источники. |
| Природные катастрофы. Точка бифуркации. Экологический бумеранг. |
| Современный экологический кризис: особенности и причины. |
| Природно-технические экологические системы. |
| Экологическая уникальность нашей Родины. |

| |
|---|
| Изменения состояния экосистем и снижение биоразнообразия. |
| Биологическое и генетическое загрязнение. Продовольственная безопасность страны. |
| Эколого-экономическое районирование территории России. Экологическая напряженность регионов. |
| Стратегия устойчивого развития России. |
| Природное топливо: состав, истощаемость, теплотворная способность природного топлива. |
| Искусственное топливо: виды, экологические требования, антиокислители, антистатики. Доля различных энергоносителей в выработке энергии. |
| Теплоэнергетика и ее воздействие на природную среду. |
| Мероприятия по снижению загрязнений воздушной среды выбросами теплоэлектростанций. |
| Методы очистки газовых выбросов ТЭС. |
| Мероприятия по снижению загрязнения водоемов сточными водами ТЭС. |
| Гидроэнергетика и ее воздействие на природную среду. Перспективы малой энергетики. |
| Ядерная энергетика и ее воздействие на природную среду. Экологические проблемы ядерной энергетики. |
| Альтернативные и природные источники энергии. Классификация возобновляемых источников энергии |
| Использование солнечной энергии: виды и приспособления. |
| Энергия океанов и морей. Классификация волновых преобразователей. Капсульная машина. Недостатки установок. |
| Геотермальная энергетика: схемы, классификация. |
| Ветроэнергетика: виды и приспособления, недостатки. |
| Биоэнергетика: виды и направления преобразования сырья. |
| Водородная энергетика: преимущества и проблемы. |
| Актуальность перехода России на энергосберегающий тип развития экономики. |
| Экологические проблемы транспорта и пути их решения. |
| Влияние автотранспорта на природную среду и человека. |
| Альтернативное топливо для автотранспорта: водород и жидкий азот. |
| Разработка экосовместимых видов автотранспорта. |

| |
|--|
| |
| Утилизация отходов современных автотранспортных средств. |
| Влияние морского транспорта на природную среду. |
| Влияние авиационного транспорта на природную среду. |
| Транспортная безопасность в свете экологических современных угроз. |
| Особенности природопользования в горнодобывающей промышленности. |
| Воздействие добывающих отраслей на природную среду. |
| Рациональное использование недр и рекультивация нарушенных территорий. |
| Источники загрязнения природной среды в обрабатывающей промышленности. |
| Тенденции промышленного загрязнения природной среды. |
| Проблемы сырьевой безопасности России. |
| Экологический риск: виды, характер, ответственность. |
| Нормативы приемлемых природных и техногенных рисков. |
| Экологические последствия и экологический ущерб при техногенных авариях, катастрофах и опасных природных явлениях. |
| Методы оценки риска: виды и классификация. |
| Оценка вероятности неблагоприятных событий методом построения деревьев событий. |
| Оценка вероятности неблагоприятных событий методом «события- последствия». |
| Оценка вероятности неблагоприятных событий методом деревьев отказов. |
| Оценка вероятности неблагоприятных событий методом индексов опасности. |
| Защита атмосферного воздуха. Экологизация технологических процессов и оптимизация размещения источников загрязнения. |
| Санитарно-защитные зоны: определение, классификация, функции. |
| Классификация систем и методов очистки отходящих газов и показатели их эффективности. |
| Защита гидросферы. Мониторинг водных объектов. Охрана поверхностных вод. |

| |
|---|
| Организация водоохранных зон. Общая характеристика, виды сточных вод. Основные пути и методы очистки сточных вод. |
| Техногенное разрушение ландшафтов: виды и степень разрушения. |
| Промышленное загрязнение почв: источники и экологические проблемы. |
| Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании: виды и пути возможного снятия нагрузки. |
| Защита почв от химического загрязнения: способы и схемы очистки. |
| Борьба с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов: категории, классификация методов локализации и ликвидации загрязнений. |
| Виды отходов и масштабы их образования. |
| Экономическое регулирование природоохранных мероприятий. Определение экономического ущерба. Определение платы за загрязнение. |

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

| Оценка | Критерии оценивания |
|------------|--|
| зачтено | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Ксенофонов Борис Семенович. Промышленная экология : Учебное пособие / Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2021. - 193 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-015109-0. - ISBN 978-5-16-107615-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=739164&idb=0>.
2. Ясовеев Марат Гумерович. Промышленная экология : Учебное пособие / Белорусский государственный университет. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. - 292 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-006692-9. - ISBN 978-985-475-559-5., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=613639&idb=0>.
3. Большаков Виктор Николаевич. Экология : Учебное пособие / Национальный исследовательский Томский государственный университет; Национальный исследовательский

Томский государственный университет. - Москва : Издательская группа "Логос", 2020. - 504 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-98704-716-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=740464&idb=0>.

4. Карпенков Степан Харланович. Экология : Учебник / Государственный университет управления. - Москва : Издательская группа "Логос", 2020. - 400 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-98704-768-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=740465&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Безбородов Юрий Николаевич. Промышленная безопасность объектов нефтепродуктообеспечения : Учебное пособие / Сибирский федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 606 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-7638-2053-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=604883&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. http://www.wtu.ru/structure/kaf/avt_upr/kurs/int_mss.php.
2. http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/metr/index.php.
3. <http://www.answers.com/toric/metrology>.
4. <http://www.insafety.ru/index.php>.
5. <http://www.consultant.ru>.
6. Электронные информационные ресурсы ГПНТБ России по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ecology.gpntb.ru/ecolibrary/>
7. База данных по экологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.energsoft.info/soft_ecolog.html
8. Экопортал. Вся экология [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://ecoportal.su/wastet.php?wastet_id=2075
9. Информационные ресурсы по экологии [Электронный ресурс] Международный центр научной и технической информации. – Режим доступа: <http://www.icsti.su/portal/rus/projects/index.php?m=projects&s=ecology>
10. База данных ММЦ ИРИС [Электронный ресурс]. Международный маркетинговый центр. Экология. – Режим доступа <http://database.imciris.com/request.php?cat=Ecology&page=1>
11. Экология: навигатор по информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/ecolos/ecol_databases.htm

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 11.05.02 - Специальные радиотехнические системы.

Автор(ы): Зазнобина Наталья Ивановна, кандидат биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 16.01.2024 г., протокол № №1.