



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО КАЗАНСКИЙ ГАУ)

Факультет лесного хозяйства и экологии
Кафедра лесоводства и лесных культур



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор
по учебно-воспитательной
работе, доц.
А.В. Дмитриев
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Техногенные системы и экологический риск»

Направление подготовки
05.03.06. «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) подготовки
«Экология»

Форма обучения
очная, заочная

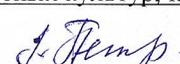
Казань - 2021

Составитель: ст. преподаватель кафедры лесоводства и лесных культур, к. с.-х н.


Подпись Гафиятов Р.Х.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и лесных культур «3» мая 2021 г. (протокол № 9)

Врио зав. кафедрой:
доцент кафедры лесоводства и лесных культур, к.с.-х н., доцент


Подпись Петрова Г.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета лесного хозяйства и экологии «8» мая 2021 г. (протокол №9)

Председатель методической комиссии:
доцент кафедры лесоводства и лесных культур, к.с.-х н., доцент


Подпись Мухаметшина А.Р.

Согласовано:
Врио декана 
Подпись Гафиятов Р.Х.

Протокол ученого совета факультета №11 от «15» мая 2021 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование, направленность (профиль) «Экология», обучающийся по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Установление причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, подготовка предложений по предупреждению негативных последствий.		
ПК-1.1.	знает причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду..	Знать: порядок работы по установлению причин и последствий аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов при оценке экологического риска
		Уметь: устанавливать причины и последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду, сверхнормативного образования отходов при оценке экологического риска
		Владеть: оценкой последствия аварийных выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и сверхнормативного образования отходов при оценке экологического риска

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 5 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: общая экология, охрана окружающей среды, оценка воздействия на окружающую среду, нормирование загрязнения окружающей среды.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: природоохранное обустройство территорий, преддипломной практики.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа
Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение			Заочное (очно-заочная) обучение	
	5 семестр	семестр	семестр	курс, сессия	курс, сессия
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	69				
в том числе:					
- лекции, час	34				
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-				
- практические занятия, час	34				
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	4				
- зачет, час	-				
- экзамен, час	1				
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	57				
в том числе:					
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, час	27				
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	30				
- выполнение курсового проекта (работы), час					
- подготовка к зачету, час	-				
- подготовка к экзамену, час	18				
Общая трудоемкость час	144				
з.е.	4				

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах			
		лекции	практ. работы	всего ауд. часов	самост. работа
1	Введение. Цель и задачи курса, его структура, система отчетности и самоконтроля. Основные понятия и термины, используемые в курсе. Безопасность или защита человека и окружающей среды, обеспечение устойчивого развития цивилизации - важнейшая проблема современности; ее многоплановость. Проблема количественной оценки разнородных опасностей. Экологическая безопасность и возможные стратегии развития.	2	2	4	5
2	Окружающая среда как система.	2	2	4	5

	<p>Общая характеристика планетарной природной системы; ее основные компоненты - атмосфера, гидросфера, литосфера. Земля как открытая термодинамическая система. Основные данные по эволюции природной системы; круговороты вещества и энергии; механизмы, обеспечивающие динамическое равновесие в природной среде. Диалектика понятий природная и окружающая среда. Техносфера.</p> <p>Климат. Современные климатические модели – основа оценки и прогноза глобальных изменений состояния окружающей среды.</p>				
3	<p>Техногенные факторы дестабилизации природной среды.</p> <p>Антропогенное воздействие на природную среду. Мировые и региональные демографические тенденции; рост масштабов хозяйственной деятельности и энергопотребления и развития производственных сил. Основные каналы техногенного загрязнения и дестабилизации природной среды. Глобальные экологические проблемы: нарушение климатического и биологического равновесия вследствие накопления «парниковых» газов; разрушение озонового слоя; нехватка и снижение качества питьевой воды; накопление производственных и коммунальных отходов; деградация почв и другие. Значение разрушения природной среды под воздействием техногенных факторов.</p>	4	4	8	5
4	<p>Техногенные системы и их воздействия на человека и окружающую среду.</p> <p>Техногенные системы: определение и классификация. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт. Методы оценки воздействия: адитивность, синергизм и антагонизм. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде.</p> <p>Техногенные нагрузки на природу, их виды, показатели.</p> <p>Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития.</p> <p>Мониторинг двух важнейших антропогенных факторов – развитие производительных сил и рост народонаселения. Динамика роста населения и устойчивое развитие.</p>	4	4	8	5
5	<p>Основные принципы рационального природопользования (методы контроля и борьбы с антропогенным воздействием).</p> <p>Политика экологической безопасности: уменьшение последствий и компенсация ущерба. Принципы рационального природопользования (соизмеримость изъятия ресурсов природно-ресурсному потенциалу, приоритет предупреждения негативных последствий перед мерами</p>	4	4	8	5

	<p>по их минимизации и др.) Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду. Предельно допустимые концентрации. Пороговая и беспороговая концепции. Токсикологическое нормирование химических веществ.</p> <p>Экологический подход к оценке и регулированию качества окружающей среды. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Критические нагрузки на природные системы. Поля воздействий, поля концентраций.</p> <p>Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Комплексный анализ объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.</p> <p>Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, экологический аудит техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.</p>				
6	<p>Риск и экологический риск.</p> <p>Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. 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. Долгосрочные эффекты опасных воздействий. Латентный период.</p> <p>Социально-экологический риск и его виды. Риск от источника и риск для объекта. Особенности экологического риска. Категории риска по объектам исследования. Индивидуальный (популяционный), социальный риск. Понятие «потенциальный риск».</p>	4	4	8	6
7	<p>Восприятия и коммуникация риска.</p> <p>Факторы восприятия риска. Связь между восприятием риска и выработкой решений по приемлемости (допустимости) риска. Приемлемый уровень риска для целей управления.</p> <p>Адекватность восприятия риска между предполагаемыми и реальными опасностями – методы изучения. Механизмы восприятия рисков. Технократический и социолого-культурологический подходы к коммуникации риска. Основные задачи коммуникации риска. Процесс обмена сведениями о рисках и средства массовой информации. Эффективность процесса коммуникации риска.</p>	4	4	8	6
8	<p>Количественная оценка экологического риска.</p> <p>Структура оценки экологического риска. Риск – это количественная мера опасности с учетом ее последствий и неопределенности. Оценка социального и индивидуального рисков.</p>	4	4	8	6

	<p>Оценка рисков по сокращению ожидаемой продолжительности жизни. Управление риском. Приемлемый уровень риска. Особенности управления риском в экстремальных условиях. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.</p> <p>Оценка риска угрозы здоровью, обусловленного загрязнителями. Частность дополнительного риска. Процедура оценки риска для здоровья: идентификация опасности; оценка воздействующих доз; оценка зависимости «доза – эффект»; характеристика риска. Учет неопределенностей при оценке риска. События с высокой и низкой вероятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Региональная оценка риска. Расчет и построение полей риска на картографической основе. Зоны экологического риска.</p>				
9	<p>Обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера</p> <p>Характер и масштабы стационарных и аварийных выбросов. Динамика и прогнозы. Неблагоприятные и опасные природные явления и процессы. Аварии и техногенные катастрофы. Специфика крупномасштабных экстремальных воздействий. Основные подходы к оценке риска крупных аварий. Основные принципы и способы обеспечения безопасности населения в ЧС. Механизмы реализации государственной политики в области защиты населения от ЧС. Обучение населения действиям в чрезвычайных ситуациях. Ликвидация чрезвычайных ситуаций. Жизнеобеспечение и социальная защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация санитарно-гигиенического и противоэпидемического обеспечения населения в ЧС.</p> <p>Содержание и направление деятельности РСЧС – единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Осведомленность и подготовленность к чрезвычайным ситуациям на местном уровне (система АПЕЛЛ).</p>	4	4	8	6
10	<p>Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности.</p> <p>Конституция России. Экологическое законодательство. Законодательные и нормативные документы.</p> <p>Методы управления природопользованием: информационные (экологическое картографирование, математическое моделирование и др.) и административные (лицензирование природопользования, экологическая экспертиза, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологический аудит, сертифицирование). Де-</p>	2	2	4	6

	кларирование безопасности опасных промышленных объектов.				
	Подготовка к экзамену				18
	Сдача экзамена		1	1	
	Итого	34	35	69	73

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	Раздел 1. Введение.	4	
<i>Лекционный курс</i>			
1.1	Тема лекции 1. Цель и задачи курса, его структура, система отчетности и самоконтроля. Основные понятия и термины, используемые в курсе. Безопасность или защита человека и окружающей среды, обеспечение устойчивого развития цивилизации - важнейшая проблема современности; ее многоплановость. Экологическая безопасность и возможные стратегии развития.	2	
<i>Практические занятия</i>			
1.2	Тема 1. Проблема количественной оценки разнородных опасностей.	2	
2	Раздел 2. Окружающая среда как система.	4	
<i>Лекционный курс</i>			
2.1	Тема лекции 1. Общая характеристика планетарной природной системы; ее основные компоненты - атмосфера, гидросфера, литосфера. Земля как открытая термодинамическая система. Техносфера.	1	
2.2	Тема лекции 2. Климат. Современные климатические модели – основа оценки и прогноза глобальных изменений состояния окружающей среды.	1	
<i>Практические занятия</i>			
2.3	Тема 1. Диалектика понятий природная и окружающая среда. Техносфера.	1	
2.4	Тема 2. Современные климатические модели – основа оценки и прогноза глобальных изменений состояния окружающей среды.	1	
3	Раздел 3. Техногенные факторы дестабилизации природной среды.	8	
<i>Лекционный курс</i>			
3.1	Тема лекции 1. Антропогенное воздействие на природную среду. Мировые и региональные демографические тенденции; рост масштабов хозяйственной деятельности и энергопотребления и развития производственных сил. Основные каналы техногенного загрязнения и дестабилизации природной среды. Значение разрушения природной среды под воздействием техногенных факторов.	2	
3.2	Тема лекции 2. Глобальные экологические проблемы.	2	
<i>Практические занятия</i>			
3.3	Тема 1. Антропогенное воздействие на природную среду.	2	
3.4	Тема 2. Глобальные экологические проблемы: нарушение климатического и биологического равновесия вследствие накопления «парниковых» газов; разрушение озонового слоя; нехватка и снижение качества питьевой воды; накопление производственных и	2	

	коммунальных отходов; деградация почв и другие.		
4	Раздел 4. Техногенные системы и их воздействия на человека и окружающую среду.	8	
<i>Лекционный курс</i>			
4.1	<i>Тема лекции 1.</i> Техногенные системы: определение и классификация. Основные загрязнители почвы, воздуха, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт. Методы оценки воздействия: адитивность, синергизм и антагонизм. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде.	2	
4.2	<i>Тема лекции 2.</i> Техногенные нагрузки на природу, их виды, показатели. Масштаб современных и прогнозируемых техногенных воздействий на человека и окружающую среду в рамках концепции устойчивого развития. Мониторинг двух важнейших антропогенных факторов – развитие производительных сил и рост народонаселения. Динамика роста населения и устойчивое развитие.	2	
<i>Практические занятия</i>			
4.3	<i>Тема 1.</i> Методы оценки воздействия: адитивность, синергизм и антагонизм.	2	
4.4	<i>Тема 2.</i> Мониторинг двух важнейших антропогенных факторов – развитие производительных сил и рост народонаселения. Динамика роста населения и устойчивое развитие.	2	
5	Раздел 5. Основные принципы рационального природопользования (методы контроля и борьбы с антропогенным воздействием).	8	
<i>Лекционный курс</i>			
5.1	<i>Тема лекции 1.</i> Политика экологической безопасности: уменьшение последствий и компенсация ущерба. Принципы рационального природопользования (соизмеримость изъятия ресурсов природно-ресурсному потенциалу, приоритет предупреждения негативных последствий перед мерами по их минимизации и др.) Научные основы оценки техногенных воздействий на окружающую среду. Предельно допустимые концентрации. Пороговая и беспороговая концепции. Токсикологическое нормирование химических веществ.	2	
5.2	<i>Тема лекции 2.</i> Экологический подход к оценке и регулированию качества окружающей среды. Экологическое и санитарно-гигиеническое нормирование. Критические нагрузки на природные системы. Поля воздействий, поля концентраций. Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Комплексный анализ объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.	2	
<i>Практические занятия</i>			
5.3	<i>Тема 1.</i> Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Комплексный анализ объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.	2	
5.4	<i>Тема 2.</i> Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, экологический аудит техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.	2	
6	Раздел 6. Риск и экологический риск.	8	
<i>Лекционный курс</i>			
6.1	<i>Тема лекции 1.</i> Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. Виды опасностей. Вероятность и последствия. Оценка и прогноз. Наиболее опасные факторы воздействия на здоровье населения и окружающую среду. События с высокой и низкой ве-	2	

	роятностью. Систематические опасные воздействия на человека и окружающую среду. Долгосрочные эффекты опасных воздействий. Латентный период.		
6.2	Тема лекции 2. Социально-экологический риск и его виды. Риск от источника и риск для объекта. Особенности экологического риска. Категории риска по объектам исследования. Индивидуальный (популяционный), социальный риск. Понятие «потенциальный риск».	2	
<i>Практические занятия</i>			
6.3	Тема 1. Определение риска. Опасность, уязвимость и ущерб. Виды опасностей.	2	
6.4	Тема 2. Категории риска по объектам исследования.	2	
7	Раздел 7. Восприятие и коммуникация риска.	8	
<i>Лекционный курс</i>			
7.1	Тема лекции 1. Факторы восприятия риска. Связь между восприятием риска и выработкой решений по приемлемости (допустимости) риска. Приемлемый уровень риска для целей управления.	2	
7.2	Тема лекции 2. Адекватность восприятия риска между предполагаемыми и реальными опасностями – методы изучения. Механизмы восприятия рисков. Технократический и социолого-культурологический подходы к коммуникации риска. Основные задачи коммуникации риска. Процесс обмена сведениями о рисках и средства массовой информации. Эффективность процесса коммуникации риска.	2	
<i>Практические занятия</i>			
7.3	Тема 1. Факторы восприятия риска.	2	
7.4	Тема 2. Механизмы восприятия рисков.	2	
8	Раздел 8. Количественная оценка экологического риска.	8	4
<i>Лекционный курс</i>			
8.1	Тема лекции 1. Структура оценки экологического риска. Оценка социального и индивидуального рисков. Оценка рисков по сокращению ожидаемой продолжительности жизни. Управление риском. Приемлемый уровень риска. Особенности управления риском в экстремальных условиях.	2	
8.2	Тема лекции 2. Оценка риска угрозы здоровью, обусловленного загрязнителями. Частность дополнительного риска. Процедура оценки риска для здоровья: идентификация опасности; оценка воздействующих доз; оценка зависимости «доза – эффект»; характеристика риска. Учет неопределенностей при оценке риска. Региональная оценка риска. Зоны экологического риска.	2	
<i>Практические занятия</i>			
8.3	Тема 1. Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.	2	2
8.4	Тема 2. Расчет и построение полей риска на картографической основе.	2	2
9	Раздел 9. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.	8	
<i>Лекционный курс</i>			
9.1	Тема лекции 1. Характер и масштабы стационарных и аварийных выбросов. Динамика и прогнозы. Неблагоприятные и опасные природные явления и процессы. Аварии и техногенные катастрофы. Основные подходы к оценке риска крупных аварий. Основные принципы и способы обеспечения безопасности населения в ЧС.	2	
9.2	Тема лекции 2. Содержание и направление деятельности РСЧС –	2	

	единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Международное сотрудничество в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций. Осведомленность и подготовленность к чрезвычайным ситуациям на местном уровне (система АПЕЛЛ).		
<i>Практические занятия</i>			
9.3	<i>Тема 1.</i> Характер и масштабы стационарных и аварийных выбросов. Динамика и прогнозы.	2	
9.4	<i>Тема 2.</i> Жизнеобеспечение и социальная защита населения в чрезвычайных ситуациях.	2	
10	Раздел 10 .Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности.	4	
<i>Лекционный курс</i>			
10.1	<i>Тема лекции 1.</i> Конституция России. Экологическое законодательство. Законодательные и нормативные документы. Декларирование безопасности опасных промышленных объектов.	2	
<i>Практические занятия</i>			
10.2	<i>Тема 1.</i> Методы управления природопользованием: информационные (экологическое картографирование, математическое моделирование и др.) и административные (лицензирование природопользования, экологическая экспертиза, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), экологический аудит, сертифицирование).	2	

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Воронков, Н.А. Экологический мониторинг: Учебное-методическое пособие /Н.А. Воронкова, Л.В. Кузнецова, И.О. Бушманова. - Изд. 4-е. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2008. – 416 с.	Лекции
2	Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. Теория и практикум: Учеб .пособие./ Под ред. А.П. Хаустова. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – 614с.	Практические занятия

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Техногенные системы и экологический риск».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Воронков, Н.А. Экологический мониторинг: Учебное-методическое пособие /Н.А. Воронкова, Л.В. Кузнецова, И.О. Бушманова. - Изд. 4-е. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2008. – 416 с.

2. Голицын, А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды: Учебник / А.Н. Голицын. - 2-е изд., испр. - М.: Изд-во Оникс, 2010. - 336 с.

3. Дрогомирецкий, И.И., Кантор Е.Л. Охрана окружающей среды / И.И.Дрогомирецкий, Е.Л. Кантор. – Ростов-наДону: Изд-во «Феникс», 2010. – 394 с.
4. Марфенин Н.Н. Устойчивое развитие человечества: Учеб. Для вузов. – М.: МГУ, 2008. – 624 с.
5. Протасов, В.Ф.: Экология: Охрана природы: Учебное пособие / В.Ф. Протасов - 2-е изд. перераб. и доп.– М.: Изд-во «Финансы и статистика», 2006 .- 380 с.
6. Сорокин, Н.Д. Охрана окружающей среды на предприятии / Н.Д. Сорокин. – СПб: Изд-во «ВИС», 2009. - 695 с.
7. Юсфин, Ю.С. Промышленность и окружающая среда / Юсфин Ю.С., Леонтьев Л.И., Черноусов П.И.– М.: «Научный мир», 2002. – 469 с.

б) дополнительная литература:

1. Акимов, В.А.Риски в природе, техносфере, обществе и экономике / В.А.Акимов, В.В.Лесных, Н.Н. Радаев – М.: Деловой экспресс, 2004. - 348 с.
2. Владимиров, А.М. Охрана окружающей среды / А.М.Владимиров, Ю.И. Ляхин, Л.Т.Матвеев, В.Г. Орлов. –Л.: Гидрометеозадт, 1991. – 424 с.
3. Потапов, А.И.Мониторинг, контроль, управление качеством окружающей среды / А.И.Потапов,В.Н. Воробьев, Л.Н.Карлин, А.А. Музалевский. - Часть 3. Оценка и управление качеством окружающей среды. – СПб: РГГМУ, 2005. – 600 с.
4. Природопользование, охрана окружающей среды и экономика. Теория и практикум/ Под ред. А.П. Хаустова. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – 614 с.
5. Реймерс, Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: Слов.-справ. / Н.Ф. Реймерс. – М.: Просвещение, 1992. – 320 с.
- 6 Серов, Г.П. Техногенная и экологическая безопасность в практике деятельности предприятия. Теория и практика / Г.П. Серов, С.Г.Серов. – М.: Изд-во «Ось-89», 2007.
7. Хаустов, А.П. Ресурсология и менеджмент природных ресурсов:Учеб.пособие / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 434 с.
8. Хаустов, А.П. Управление природопользованием / А.П. Хаустов, М.М. Редина. – М.: Высшаяшкола, 2006. – 324 с.
9. Хаустов, А.П.Экологическое проектирование и риск-анализ / А.П. Хаустов, М.М.Редина, П.Ю. Силаева. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 322 с.
10. Чрезвычайные ситуации и профессиональная безопасность в нефтегазовом комплексе/ Под ред. А.П. Хаустова. – М.: ГЕОС, 2009. – 494 с.
11. Экология, охрана природы и экологическая безопасность: Учеб.пособие/ Под общ. ред. проф. В.И. Данилова-Данильяна. – М.: МНЭПУ, 1997. – 543 с.
12. HSE-менеджмент: термины и определения/ А.П. Хаустов, М.М. Редина. - М.: ГЕОС, 2009. – 388 с.с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети«Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. НПП «Логус».
2. НПО «Интеграл»
3. AdobeReader
4. Internet Explorer
5. Microsoft Office Word
6. Microsoft Office PowerPoint
7. www.consultant.ru - интернет-версия информационно-справочной системы «Консультант-плюс»;
8. www.mnr.gov.ru - сайт Министерства природных ресурсов РФ;
9. control.mnr.gov.ru - Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор);

10. <http://ecobez.narod.ru/ecosafety.html> - информационные материалы по управлению экологической безопасностью;
11. www.dist-cons.ru/modules/Ecology - информационные материалы по экологическому сопровождению хозяйственной деятельности;
12. www.ecoindustry.ru - сайт журнала «Экология производства»;
13. www.hse-rudn.ru – информационные материалы по управлению охраной труда, промышленной и экологической безопасностью;
14. www.unep.org – сайт программы организации объединенных наций по окружающей среде;
15. www.wwf.ru – сайт Всемирного фонда дикой природы.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступать к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к практиче-

ским занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на практических занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к практическим занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым практическим занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (*при наличии*);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого практического занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г., контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.). 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.). 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт № 41 от 5 сентября 2019 г., контракт № 68 от 6 августа 2018 г.,

			контракт № 65/20 от 20.07.2017 г.).
--	--	--	-------------------------------------

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий, № тем)
1	Учебная аудитория № 301 для лекционных занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная, трибуна. Экран настенный рулонный, проектор, ноутбук.	Лекции
2	Учебная аудитория № 205 для практических и семинарских занятий. Специализированная мебель – столы, стулья, парты, доска аудиторная. Ноутбук, проектор, экран настенный рулонный. Набор учебно-наглядных пособий.	Практические занятия
3	Компьютеры	Экзамен