



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



Рабочая программа дисциплины
Техногенные системы и экология

Направление подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) подготовки
«Экология»

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная

Казань 2020

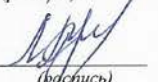
Составитель: Шайхразиев Шамиль Шайхенурович, кандидат с/х наук, доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры лесоводства и лесных культур
«4» мая 2020 (протокол № 9)

И.о. заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор  Мусин Х.Г.
(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета лесного хозяйства и экологии «11» мая 2020 г. (протокол № 10)

Пред.Метод.Комиссии, к.с.-х.н., доцент  Мухаметтшина А.Р.
(подпись)

Согласовано:
Декан факультета ЛХ и Э, к.с.-х.н, доц.  Пухачева Л.Ю.
(подпись)

Протокол Ученого Совета ФЛХ и Э №11 от 15 мая 2020 г.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Техногенные системы и экологический риск»:

	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8	владением знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности	Знать: теоретические основы экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способы использования теоретических знаний в практической деятельности Уметь: пользоваться знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к применению теоретических знаний в практической деятельности Владеть: знаниями о теоретических основах экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности

2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО

Дисциплина относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины». Изучается в 7 семестре, на 4 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 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение
	7 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	109
в том числе:	
лекции	36
практические занятия	72
зачет с оценкой	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	143
в том числе:	
- подготовка к практическим занятиям	
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	
- подготовка к зачету	
Общая трудоемкость час	252
зач. ед.	7

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)

№ те-мы	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	4	6	14
2	Окружающая среда как система. 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. Климат. Современные климатические модели – основа оценки и прогноза глобальных изменений состояния окружающей среды.	4	8	12	14

3	Техногенные факторы дестабилизации природной среды. 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.	4	8	12	14
4	Техногенные системы и их воздействия на человека и окружающую среду. Техногенные системы: определение и классификация. Основные загрязнители почвы, воз-	4	8	12	15

	духа, воды; их источники: промышленные предприятия, электростанции, транспорт. Методы оценки воздействия: адитивность, синергизм и антагонизм. Превращения химических загрязнителей в окружающей среде. 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.				
5	Основные принципы рационального природопользования (методы контроля и борьбы с антропогенным воздействием). 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. 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. Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, экологический аудит техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.	4	8	12	14
6	Риск и экологический риск. 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. Социально-экологический риск и его виды. Риск от источника и риск для объекта. Особен-	4	8	12	14

	ности экологического риска. Категории риска по объектам исследования. Индивидуальный (популяционный), социальный риск. Понятие «потенциальный риск».				
7	Восприятия и коммуникация риска. Факторы восприятия риска. Связь между восприятием риска и выработкой решений по приемлемости (допустимости) риска. Приемлемый уровень риска для целей управления. 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.	4	8	12	15
8	Количественная оценка экологического риска. Структура оценки экологического риска. Риск – это количественная мера опасности с учетом ее последствий и неопределенности. Оценка социального и индивидуального рисков. 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. 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.	4	8	12	14
9	Обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера 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. Жиз-	4	8	12	14

	необеспечение и социальная защита населения в чрезвычайных ситуациях. Организация санитарно-гигиенического и противоэпидемического обеспечения населения в ЧС. 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).				
10	Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности. Конституция России. Экологическое законодательство. Законодательные и нормативные документы. 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). Декларирование безопасности опасных промышленных объектов.	2	4	6	15
	Подготовка и сдача зачета			1	
	Итого	36	72	109	143

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)
1	Раздел 1. Введение.	6
<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.	4
2	Раздел 2. Окружающая среда как система.	12
<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.	2
2.2	Тема лекции 2. Климат. Современные климатические модели – основа оценки и прогноза глобальных изменений состояния окружающей среды.	2
<i>Практические занятия</i>		
2.3	Тема 1. Диалектика понятий природная и окружающая среда. Техносфера.	4
2.4	Тема 2. Современные климатические модели – основа оценки и	4

	прогноза глобальных изменений состояния окружающей среды.	
3	Раздел 3. Техногенные факторы дестабилизации природной среды.	12
<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.	4
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 коммунальных отходов; деградация почв и другие.	4
4	Раздел 4. Техногенные системы и их воздействия на человека и окружающую среду.	12
<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Тема лекции 1. 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	Тема лекции 2. 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	Тема 1. Методы оценки воздействия: адитивность, синергизм и антагонизм.	4
4.4	Тема 2. Мониторинг двух важнейших антропогенных факторов – развитие производительных сил и рост народонаселения. Динамика роста населения и устойчивое развитие.	4
5	Раздел 5. Основные принципы рационального природопользования (методы контроля и борьбы с антропогенным воздействием).	12
<i>Лекционный курс</i>		
5.1	Тема лекции 1. 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	Тема лекции 2. 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 окру-	2

	жающей среды. Комплексный анализ объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.	
<i>Практические занятия</i>		
5.3	Тема 1. Диагностика и эффективный химико-аналитический контроль объектов окружающей среды. Комплексный анализ объектов окружающей среды. Методы контроля воздействия на окружающую среду: биоиндикация, биотестирование.	4
5.4	Тема 2. Экологическая экспертиза природных экосистем и территорий, экологический аудит техногенных систем: принципы, модели, критерии оценки.	4
6	Раздел 6. Риск и экологический риск.	12
<i>Лекционный курс</i>		
6.1	Тема лекции 1. 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.	2
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.	4
6.4	Тема 2. Категории риска по объектам исследования.	4
7	Раздел 7. Восприятие и коммуникация риска.	12
<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.	4
7.4	Тема 2. Механизмы восприятия рисков.	4
8	Раздел 8. Количественная оценка экологического риска.	12
<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. Ре-	2

	гиональная оценка риска. Зоны экологического риска.	
<i>Практические занятия</i>		
8.3	<i>Тема 1.</i> Связь уровня безопасности с экономическими возможностями общества.	4
8.4	<i>Тема 2.</i> Расчет и построение полей риска на картографической основе.	4
9	Раздел 9. Обеспечение безопасности жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера.	12
<i>Лекционный курс</i>		
9.1	<i>Тема лекции 1.</i> 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	<i>Тема лекции 2.</i> 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).	2
<i>Практические занятия</i>		
9.3	<i>Тема 1.</i> Характер и масштабы стационарных и аварийных выбросов. Динамика и прогнозы.	4
9.4	<i>Тема 2.</i> Жизнеобеспечение и социальная защита населения в чрезвычайных ситуациях.	4
10	Раздел 10 .Правовые основы обеспечения промышленной и экологической безопасности.	6
<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).	4

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.: Гидрометеозидат, 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. 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.).

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 практическим 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, углубленного 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)

1. Кабинеты Казанского ГАУ, оснащенные мультимедийным проектором BenQ MX518 с экраном LumiPen и ноутбуком Asus (аудитории 3, 16, 20, 30, 31 факультета лесного хозяйства и экологии).
2. Компьютерный класс Казанского ГАУ (аудитория 24 факультета лесного хозяйства и экологии), оснащенный компьютерами.
3. Аудитория 19 - библиотека с читальным залом.