

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 15.09.2022 15:53:29
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»



Утверждаю:
Руководитель ООП
Тихомиров О.А.
«01» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)
**НОРМИРОВАНИЕ И СНИЖЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Направление

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль

Геоэкология

Для студентов 3 курса очной формы обучения

Составитель: к. г. н., доцент Цыганов А.А.

Тверь, 2021

I.

Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «**Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды**» – формирование у студентов системных представлений о теоретических и методических основах экологического нормирования;

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о роли экологического нормирования как основного инструмента охраны окружающей среды;
- формирование представлений современных тенденциях развития экологической нормативной базы и ее реализации, о роли экологического нормирования как базы для эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики;
- развитие навыков разработки экологических нормативов и оценок устойчивости природных комплексов.
- дать представление о принципах и основных правилах нормирования и снижения степени загрязнения окружающей среды;
- ознакомить с задачами и процедурой экологического нормирования в области природопользования;
- ознакомить с современным отечественным и зарубежным опытом в решении проблемы нормирования содержания химических веществ;
- сформировать у обучающихся общее представление о нормировании содержания химических веществ в различных компонентах ландшафта;
- научить анализировать и оценивать сведения по химическому составу атмосферы, почвы, воды, растительности и др.;
- представлять экологическую значимость нормирования содержания различных химических веществ в составе воды, почвы и т. д.;
- научить применять комплексный подход к нормированию в сфере управления и рационального использования земельных, водных и прочих природных ресурсов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Б1.В

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Охрана окружающей среды

Основы природопользования

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины

Оценка воздействия на окружающую среду

Техногенные системы и экологический риск

3. Объём дисциплины: 4 зачётные единицы, 144 академических часа, в том числе: **контактная аудиторная работа:** 48 часов. Практические работы 32 часа.

Самостоятельная работа 69 часов. Контроль 27 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции и индикаторы)

ПК-1: Способен формулировать задачи научного исследования, использовать теоретические знания основ экологии и природопользования при подготовке

ПК-1.2: Использует эколого-географические знания и методические подходы при определении параметров (показателей) состояния природных, природно-хозяйственных и социально-экономических территориальных систем

ПК-2: Способен использовать знания о воздействии на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности и участвовать в подготовке предложений по предупреждению негативных последствий и повышению

ПК-2.2: Участвует в проведении анализа последствий влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду, включая аварийные выбросы и сбросы

ПК-2.3: Участвует в разработке предложений по предупреждению негативных последствий воздействия на окружающую среду разных видов хозяйственной деятельности и по повышению эффективности

ПК-5: Способен участвовать в проведении комплексной оценки состояния природных и природно-хозяйственных территориальных систем

ПК-5.1: Использует специальные знания для отбора основных показателей количественной и качественной оценки состояния природных и природно-хозяйственных территориальных систем

ПК-5.2: Участвует в проведении комплексной оценки состояния природных и

ПК-5.3: Участвует в подготовке текстовых и графических материалов для целей комплексной диагностики состояния территориальных систем и разработке предложений по преодолению кризисных ситуаций

ПК-6: Способен к подготовке отчётов о научно-исследовательской работе в ходе реализации проектов эколого-географической направленности

ПК-6.2: Использует необходимые методические и нормативные документы для подготовки отчетов о научно-исследовательской работе

ПК-6.3: Участвует в разработке отчетов о научно-исследовательской работе в ходе реализации проектов эколого-географической направленности

5. Форма промежуточной аттестации: экзамен/б

6. Язык преподавания русский.

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

1. Для студентов очной формы обучения

Учебная программа – наименование разделов и тем	Все го, час	Контактная				Самостоятель- ная	
		Лекции		Семинарс кие		Всего	Конт- роль
		Все го	практ ическ ая подго товка	Все го	практи ческая подгот овка		
Введение. Сущность экологического нормирования. Объект, предмет, цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. История экологического нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики. Экосистемный подход	2	2				2	1
Тема 1. Основные механизмы экологического нормирования. Лимитирование, паспортизация, лицензированием, сертификация	4	3	1			3	1
Тема 2. Правовые основы экологического нормирования. Нормативы качества окружающей среды (ПДК, ВДК, токсичность). Нормативы предельно допустимого вредного воздействия на состояние ОС. Нормативы допустимого изъятия природных ресурсов. Основные понятия института нормирования. Правовые основы экологической стандартизации. Природоохранная практика России. Предельно допустимые нормы применения агрохимикатов в сельском хозяйстве. Нормирование радиационной безопасности. Российский и зарубежный опыт	6	5	1			4	1
Тема 3. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок. Объекты экологического нормирования. Устойчивость природных систем и подходы к её оценке. Экосистемные принципы нормирования вредных воздействий на элементы природы. Поиск пределов запаса устойчивости систем в условиях техногенеза. Ассимиляционный потенциал	8	5	1	2		4	1
Тема 4. Экологическая стандартизация Разновидности и виды экологических стандартов. Критерии разработки стандартов. Зарубежный опыт	5	5				4	1
Тема 5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферу. Нормирование загрязнения атмосферного воздуха: предельно-допустимые концентрации (ПДК), ориентировочно безопасные уровни вредности (ОБУВ). Предельно допустимые выбросы (ПДВ), временно-согласованные выбросы (ВСВ) и санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Понятие об ассимилирующей ёмкости атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии её состояния. Контроль	6	5	1			4	1

Тема 6. Нормирование физических воздействий. Общие особенности физических воздействий. Экологические требования по защите атмосферного воздуха от теплового, шумового и вибрационного воздействия.	6	5	1			4	1
Тема 7. Экологические требования по защите от электромагнитного, лазерного, неионизирующего (инфракрасного, ультрафиолетового) и радиоактивного излучения. Электромагнитные загрязнения. Электромагнитные излучения и методы защиты от них. Лазерное излучение. Неионизирующее излучение. Ионизирующее излучение	6	5	1			4	1
Тема 8. Нормирование качества воды в водоёмах: ПДК, ОДУ и ОБУВ, ЛПВ. Требования к качеству воды водоёмов питьевого, культурно-бытового, рекреационного и рыбохозяйственного назначения. Санитарно-гигиеническое и рыбохозяйственное нормирование. Индекс загрязнения воды (ИЗВ), удельный комбинаторный индекс загрязнённости воды (УКИЗВ). Предельно-допустимые сбросы (ПДС), лимиты сбросов или временно согласованных сбросов (ВСС). Общие принципы установления ПДС. Качество природных вод	6	5	1			4	1
Тема 9. Нормирование водоохраных зон (ВЗ), прибрежных защитных полос (ПЗП) и береговых полос (БП). Зоны санитарной охраны (ЗСО) источников водоснабжения	6	5	1			4	1
Тема 10. Экологическое нормирование в сфере землепользования. Гигиеническое нормирование загрязнения почв: ПДК, ЛПВ. Характеристики почв и их ассимилирующая способность. Представление об устойчивости почв к техногенным воздействиям. Направления землепользования и разработка экологических нормативов	6	5	1			4	1
Тема 11. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования. Действующая нормативная база в сфере нормирования образования отходов и их размещения. Проекты нормативов образования отходов и лимитов их размещения	6	5	1			4	1
Тема 12. Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры. Нормирование охраны флоры и растительности. Законодательство о лесе. Проектирование зелёных насаждений. Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы. Нормирование воздействия на растительный покров. Критерии оценки состояния флоры и экосистем в целом. Действующая нормативная база	6	5	1			4	1

Тема 13. Экологическое нормирование в сфере использования объектов фауны и животного мира. Паспортизация, лицензирование и лимитирование. Государственный кадастр объектов животного мира. Лимиты использования объектов животного мира и нормативы добычи охотничьих животных. Государственный контроль и надзор в области охраны, использования и воспроизводства объектов животного мира и среды их обитания. Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы. Критерии оценки состояния	6	5	1			4	1
Тема 14. Основные понятия и методика установления предельно допустимых концентраций. Принципы. Эффекты действия на организм человека вредных веществ. Пороговость действия и приемлемость риска. Способы проникновения ВВ в организм	8	5	1	2		4	1
Тема 15. Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная ёмкость. Природно-ресурсный и экологический потенциал. Подходы к оценке регионов. Сценарии выбора пути развития	6	5	1			4	1
Тема 16. Нормирование содержания загрязняющих веществ в продуктах питания. Предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вредного вещества в продуктах питания (ПДК, ДОК), допустимая суточная доза (ДСД), предел годового поступления (ПП)	6	5	1			4	1
Тема 17. Способы оценки качества атмосферного воздуха. Инвентаризация выбросов. Основные методы анализа загрязнений воздуха. Определение выбросов вредных веществ. Анализ загрязнений	6	5	1			4	2
Тема 18. Источники загрязнения водоёмов. Критерии качества воды. Классы загрязнённости воды. Способы оценки качества воды. Методы оценки экологического состояния водоёмов: гидрологические, физико-химические, биотестирование. санитарно-бактериологические и гидробиологические показатели	6	5	1			4	2
Тема 19. Гигиеническое нормирование загрязнения почв: ПДК, ЛПВ. Загрязнение почв. Основные загрязнители почвы. Оценка уровня эпидемической опасности почвы населённых пунктов. Наблюдения за загрязнением почв. Экологическая устойчивость и ассимилирующая способность почв. Оценка опасности загрязнения почв	9	5	2	2		4	2
Тема 20. Способы оценки качества донных отложений (ДО). ДО – своеобразная депонирующая среда. Подходы в нормировании загрязнения ДО. Традиционный химический анализ. Индекс загрязнения донных осадков. Показатель санитарно-токсикологической опасности. Зарубежный опыт. Гидробиологические методы. Биотестирование токсичности донных отложений	7	5	2			4	2

Тема 21. Нормирование биологических факторов воздействия. Принципы гигиенического нормирования биологических факторов. Биоиндикация и биотестирование в экологическом нормировании. Основной задача биоиндикации. Основные задачи и методы биотестирования. Биоиндикаторы. Биоиндикация и биотестирование в экологическом нормировании	6	4	2			4	2	
Тема 22. Подходы к нормированию экологического риска. Основные понятия экологического риска. Факторы экологического риска. Антропогенно обусловленные факторы экологического риска. Подходы к нормированию экологического риска	8	4	2	2		4	2	
ИТОГО		144	108	28	8	36	85	27

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Технологии
Введение. Сущность экологического нормирования. Объект, предмет, цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. История экологического нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики. Экосистемный подход	Лекция	Традиционная
Тема 1. Основные механизмы экологического нормирования. Лимитирование, паспортизация, лицензированием, сертификация	Лекция	Традиционная
Тема 2. Правовые основы экологического нормирования. Нормативы качества окружающей среды (ПДК, ВДК, токсичность). Нормативы предельно допустимого вредного воздействия на состояние ОС. Нормативы допустимого изъятия природных ресурсов. Основные понятия института нормирования. Правовые основы экологической стандартизации. Природоохранная практика России. Предельно допустимые нормы применения агрохимикатов в сельском хозяйстве. Нормирование радиационной безопасности. Российский и зарубежный опыт	Лекция	Традиционная
Тема 3. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок. Объекты экологического нормирования. Устойчивость природных систем и подходы к её оценке. Экосистемные принципы нормирования вредных воздействий на элементы природы. Поиск пределов запаса устойчивости систем в условиях техногенеза. Ассимиляционный потенциал окружающей среды (АПОС) и ассимиляционная ёмкость	Лекция	Традиционная
Тема 4. Экологическая стандартизация Разновидности и виды экологических стандартов. Критерии разработки стандартов. Зарубежный опыт	Лекция	Традиционная
Тема 5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферу. Нормирование загрязнения атмосферного воздуха: предельно-допустимые концентрации (ПДК), ориентировочно безопасные уровни вредности (ОБУВ). Предельно допустимые выбросы (ПДВ), временно-согласованные выбросы (ВСВ) и санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Понятие об ассимилирующей ёмкости	Лекция	Традиционная

атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии её состояния. Контроль за загрязнение атмосферы. Зарубежный опыт		
Тема 6. Нормирование физических воздействий. Общие особенности физических воздействий. Экологические требования по защите атмосферного воздуха от теплового, шумового и вибрационного воздействия. Методы и средства защиты. Методы и средства защиты от инфразвука	Лекция	Традиционная
Тема 7. Экологические требования по защите от электромагнитного, лазерного, неионизирующего (инфракрасного, ультрафиолетового) и радиоактивного излучения. Электромагнитные загрязнения. Электромагнитные излучения и методы защиты от них. Лазерное излучение. Неионизирующее излучение. Ионизирующее излучение Тема 8. Нормирование качества воды в водоёмах: ПДК, ОДУ и ОБУВ, ЛПВ. Требования к качеству воды водоёмов питьевого, культурно-бытового, рекреационного и рыбохозяйственного назначения. Санитарно-гигиеническое и рыбохозяйственное нормирование. Индекс загрязнение воды (ИЗВ), удельный комбинаторный индекс загрязненности воды (УКИЗВ). Предельно-допустимые сбросы (ПДС), лимиты сбросов или временно согласованных сбросов (ВСС). Общие принципы установления ПДС. Качество природных вод	Лекция/пра- ктическая	Традиционная
Тема 9. Нормирование водоохраных зон (ВЗ), прибрежных защитных полос (ПЗП) и береговых полос (БП). Зоны санитарной охраны (ЗСО) источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения	Лекция/пра- ктическая	Традиционная
Тема 10. Экологическое нормирование в сфере землепользования. Гигиеническое нормирование загрязнения почв: ПДК, ЛПВ. Характеристики почв и их ассимилирующая способность. Представление об устойчивости почв к техногенным воздействиям. Направления землепользования и разработка экологических нормативов	Лекция/пра- ктическая	Традиционная
Тема 11. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования. Действующая нормативная база в сфере нормирования образования отходов и их размещения. Проекты нормативов образования отходов и лимитов их размещения	Лекция/пра- ктическая	Традиционная
Тема 12. Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры. Нормирование охраны флоры и растительности. Законодательство о лесе. Проектирование зелёных насаждений. Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы. Нормирование воздействия на растительный покров. Критерии оценки состояния флоры и экосистем в целом. Действующая нормативная база	Лекция/пра- ктическая	Традиционная
Тема 13. Экологическое нормирование в сфере использования объектов фауны и животного мира. Паспортизация, лицензирование и лимитирование. Государственный кадастр объектов животного мира. Лимиты использования объектов животного мира и нормативы добычи охотничьих животных. Государственный контроль и надзор в области охраны, использования и воспроизводства объектов животного мира и среды их обитания. Принципы нормирования воздействий на	Лекция/пра- ктическая	Традиционная

объекты живой природы. Критерии оценки состояния фауны и экосистем в целом. Действующая нормативная база		
Тема 14. Основные понятия и методика установления предельно допустимых концентраций. Принципы. Эффекты действия на организм человека вредных веществ. Пороговость действия и приемлемость риска. Способы проникновения ВВ в организм. Основные токсикометрические характеристики ВВ. Установление класса опасности	Лекция/практическая	Традиционная
Тема 15. Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная ёмкость. Природно-ресурсный экологический потенциал. Подходы к оценке регионов. Сценарии выбора пути развития	Лекция/практическая	Традиционная
Тема 16. Нормирование содержания загрязняющих веществ в продуктах питания. Предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вредного вещества в продуктах питания (ПДК, ДОК), допустимая суточная доза (ДСД), предел годового поступления (ПГП)	Практическая	Технологии развития критического мышления
Тема 17. Способы оценки качества атмосферного воздуха. Инвентаризация выбросов. Основные методы анализа загрязнений воздуха. Определение выбросов вредных веществ. Анализ загрязнений воздуха методом газовой хроматографии и спектральным	Практическая	Технологии развития критического мышления
Тема 18. Источники загрязнения водоёмов. Критерии качества воды. Классы загрязнённости воды. Способы оценки качества воды. Методы оценки экологического состояния водоёмов: гидрологические, физико-химические, биотестирование, санитарно-бактериологические и гидробиологические показатели	Практическая	Технологии развития критического мышления
Тема 19. Гигиеническое нормирование загрязнения почв: ПДК, ЛПВ. Загрязнение почв. Основные загрязнители почвы. Оценка уровня эпидемической опасности почвы населённых пунктов. Наблюдения за загрязнением почв. Экологическая устойчивость и ассимилирующая способность почв. Оценка опасности загрязнения почв	Практическая	Технологии развития критического мышления
Тема 20. Способы оценки качества донных отложений (ДО). ДО – своеобразная депонирующая среда. Подходы в нормировании загрязнения ДО. Традиционный химический анализ. Индекс загрязнения донных осадков. Показатель санитарно-токсикологической опасности. Зарубежный опыт. Гидробиологические методы. Биотестирование токсичности донных отложений	Практическая	Технологии развития критического мышления
Тема 21. Нормирование биологических факторов воздействия. Принципы гигиенического нормирования биологических факторов. Биоиндикация и биотестирование в экологическом нормировании. Основной задачей биоиндикации. Основные задачи и методы биотестирования. Биоиндикаторы. Биоиндикация и биотестирование в экологическом нормировании	Практическая	Технологии развития критического мышления
Тема 22. Подходы к нормированию экологического риска. Основные понятия экологического риска. Факторы экологического риска. Антропогенно обусловленные факторы экологического риска. Подходы к нормированию экологического риска	Практическая	Дискуссионные технологии

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции. Владение знаниями о теоретических основах нормирования и снижения загрязнения ОС; обладать способностью к использованию теоретических знаний в практической деятельности

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Владеть. 1-й этап	1. Проведите анализ основных направлений экологического нормирования?	Задание выполнено верно – 5 баллов;
Уметь. 1-й этап	1. Что является объектом экологического нормирования?	Имеются некоторые неточности в полученных результатах – 4 балла;
Знать. 1-й этап	1. Что понимается под термином «Экологическое нормирование»? 2. Кратко охарактеризуйте историю экологического нормирования.	Имеются существенные ошибки в решении – 3 балла; Задание не выполнено – 0 баллов.

1. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 2. Владение знаниями теоретических основ экологического мониторинга, экологической экспертизы, экологического менеджмента и аудита, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска.

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Владеть. 1-й этап	1. Расчёт выбросов в атмосферный воздух	Задание выполнено верно -5 баллов;
Уметь. 1-й этап	2. Комбинированное действие загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.	Имеются некоторые неточности в полученных результатах – 4 балла;
Знать.	3. Расчёт загрязнения	Имеются существенные

1-й этап	атмосферы выбросами одиночного источника	ошибки в решении – 3 балла; Задание не выполнено – 0 баллов.
----------	---	---

3. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции 3. Способность осуществлять контрольно-ревизионную деятельность, экологическое нормирование, разработку профилактических мероприятий по защите здоровья населения от негативных воздействий хозяйственной деятельности, проводить рекультивацию техногенных ландшафтов, знать принципы оптимизации среды обитания

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Владеть. 2-й этап	1. Как рассчитывается необходимая степень очистки сточных вод?	Даны верные определения терминов, указаны верные документы и законы – 5 баллов;
Уметь. 2-й этап	1. Какие показатели используются при нормировании качества вод водоёмов и водотоков?	Имеются небольшие неточности – 4 балла; Имеются существенные неточности в формулировках терминов и определений – 3 балла;
Знать. 2-й этап	1. Что такое сточные воды? Какие виды сточных вод подлежат регламентации и по каким показателям? 2. На основе каких показателей проводится оценка качества воды водоёмов?	Задание не выполнено – 0 баллов.

4. Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции. Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
2-й этап Владеть	1. Правовые основы нормирования загрязнения АВ: ПДК, ПДВ, ВСВ, СЗЗ.	Задание выполнено верно – 5 баллов; Имеются некоторые неточности в
2-й этап	2. Правовые основы	полученных результатах

Уметь	нормирование загрязнения поверхностных водных объектов: ПДК, ПДС, ВСС, ВЗ, ПЗП, БП.	– 4 балла; имеются существенные ошибки в решении – 3 балла; Задание не выполнено – 0 баллов.
2-й этап Знать	3. Правовые основы нормирование загрязнения почв: ПДК, ЛПВ, КО	

Критерии оценки знаний по овладению компетенцией

Высокий уровень	Средний уровень	Достаточный уровень	Недостаточный уровень
5 баллов	4 балла	3 балла	0 баллов
Полный ответ, уверенные знания, умения и навыки	Хорошие знания, умения, навыки с отдельными неточностями	Неуверенные знания, умения, навыки отдельные ошибки	Существенные ошибки, неполный ответ

V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (или модуля)

а) основная литература:

Цыганов А.А. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды; Учебное пособие. Конспект лекций / Сост. А.А. Цыганов. – Тверь: Тверской государственный университет, 2021. – 349 с.

Цыганов А.А. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: Учебное пособие. Практические и самостоятельные работы / Сост. А.А.

Цыганов. – Тверь: Тверской государственный университет, 2021. – 71 с.

Цыганов А.А. Геохимия окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическое нормирование. Правовые основы природопользования. Экологическая экспертиза. Тестовые задания: Учебное пособие. / Сост. А.А. Цыганов. – Тверь: Тверской государственный университет, 2021. – 540 с.

Цыганов А.А. Геохимия окружающей среды. Оценка воздействия на окружающую среду. Экологическое нормирование. Правовые основы природопользования. Экологическая экспертиза. Тестовые задания: Учебное пособие. / Сост. А.А. Цыганов. – Тверь: Тверской государственный университет, 2021. – 540 с.

Ксенофонтов Б.С., Павлихин Г.П., Симакова Е.Н. Промышленная экология: Учебное пособие. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. – 208 с.

Опекунов А.Ю. Экологическое нормирование и оценка воздействия на окружающую среду. – Санкт-Петербургский университет, 2006. – 259 с.

б) дополнительная литература:

Ефремов, И.В. Техногенные системы и экологический риск: учебное пособие / И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 171 с.: ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 141. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467117>

Хаустов А.П., Редина М.М. Ресурсология и менеджмент природных ресурсов: Учеб. пособие. – М.: РУДН, 2008. – 434 с.

Шевцова Н. С. Стандарты качества окружающей среды: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА–М, 2014. – 156 с.

Ясовеев М.Г, Какарека Э.В. Промышленная экология: Учебное пособие. Под ред. М.Г. Ясовеева. – М.: НИЦ ИНФРА-М; – Мн.: Нов. знание, 2013. – 292 с.

Шевцова Н. С. Стандарты качества окружающей среды: Учебное пособие. – М.: НИЦ ИНФРА–М, 2014. – 156 с. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=436434>

Промышленная экология. Практикум: учеб. пособие / С.С. Тимофеева, О.В. Тюкалова. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. — 128 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=858602>

VI. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (или модуля) ***Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:***

1. Система «Гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru/>
3. Система «Экоюрис» <http://www.ecoyuris.ru/>
4. ЭБС eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp3.3>
6. Национальный атлас России <http://national-atlas.ru>

VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1) Содержание методических разработок

Цыганов А.А. Оценка воздействия на окружающую среду: Учебное пособие. Практические и самостоятельные работы. Задания и вопросы / Сост. А.А. Цыганов. – Тверь: Тверской государственный университет, 2021. – 79 с.

1. Темы рефератов:

1. Государственная концепция экологического нормирования в Российской Федерации.
2. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния атмосферы.
3. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния подземной гидросферы.
4. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния поверхностной гидросферы.

5. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния экосистем.
6. Критерии оценок состояния природных систем: оценка состояния земельных ресурсов.
7. Проблемы правовой базы экологического нормирования антропогенных воздействий на атмосферу.
8. Проблемы правовой базы экологического нормирования водопользования.
9. Проблемы правовой базы экологического нормирования антропогенных воздействий на флору и фауну.
10. Проблемы правовой базы экологического нормирования землепользования.
11. Индексы устойчивого развития: их классификация и примеры использования.
12. Экологическое нормирование за рубежом: нормирование водопользования.
13. Экологическое нормирование за рубежом: нормирование землепользования.

2. Вопросы для подготовки к экзамену

1. Сущность экологического нормирования. Объект, предмет, цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды.
2. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики. Экосистемный подход.
2. Основные механизмы экологического нормирования. Лимитирование, паспортизация, лицензированием, сертификация.
4. Правовые основы экологического нормирования. Нормативы качества окружающей среды (ПДК, ВДК, токсичность). Нормативы предельно допустимого вредного воздействия на состояние ОС.
5. Нормативы допустимого изъятия природных ресурсов. Основные понятия института нормирования. Правовые основы экологической стандартизации.
6. Объекты экологического нормирования. Устойчивость природных систем и подходы к её оценке. Экосистемные принципы нормирования вредных воздействий на элементы природы.
7. Поиск пределов запаса устойчивости систем в условиях техногенеза. Ассимиляционный потенциал окружающей среды (АПОС) и ассимиляционная ёмкость.
8. Экологическая стандартизация Разновидности и виды экологических стандартов. Критерии разработки стандартов.
9. Экологическое нормирование воздействий на атмосферу. Нормирование загрязнения атмосферного воздуха: предельно-допустимые концентрации (ПДК), ориентировочно безопасные уровни вредности (ОБУВ).
10. Предельно допустимые выбросы (ПДВ), временно-согласованные выбросы (ВСВ) и санитарно-защитные зоны (СЗЗ).
11. Понятие об ассимилирующей ёмкости атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии её состояния.

12. Нормирование физических воздействий. Общие особенности физических воздействий. Экологические требования по защите атмосферного воздуха от теплового, шумового и вибрационного воздействия.
13. Экологические требования по защите от электромагнитного, лазерного, неионизирующего (инфракрасного, ультрафиолетового) и радиоактивного излучения.
14. Электромагнитные загрязнения. Электромагнитные излучения и методы защиты от них. Лазерное излучение. Неионизирующее излучение. Ионизирующее излучение.
15. Нормирование качества воды в водоёмах: ПДК, ОДУ и ОБУВ, ЛПВ. Требования к качеству воды водоёмов питьевого, культурно-бытового, рекреационного и рыбохозяйственного назначения.
16. Санитарно-гигиеническое и рыбохозяйственное нормирование. Индекс загрязнения воды (ИЗВ), Предельно-допустимые сбросы (ПДС), лимиты сбросов или временно согласованных сбросов (ВСС).
17. Нормирование водоохраных зон (ВЗ), прибрежных защитных полос (ПЗП) и береговых полос (БП). Зоны санитарной охраны (ЗСО) источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.
18. Гигиеническое нормирование загрязнения почв: ПДК, ЛПВ. Характеристики почв и их ассимилирующая способность.
19. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования. Проекты нормативов образования отходов и лимитов их размещения.
20. Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры. Нормирование охраны флоры и растительности.
20. Экологическое нормирование в сфере использования объектов фауны и животного мира. Паспортизация, лицензирование и лимитирование. Государственный кадастр объектов животного мира. Лимиты использования объектов животного мира и нормативы добычи охотничьих животных.
21. Основные понятия и методика установления предельно допустимых концентраций. Принципы. Эффекты действия на организм человека вредных веществ.
22. Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная ёмкость. Природно-ресурсный и экологический потенциал.
23. Нормирование содержания загрязняющих веществ в продуктах питания. Предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вредного вещества в продуктах питания (ПДК, ДОК), допустимая суточная доза (ДСД), предел годового поступления (ПГП).
24. Способы оценки качества атмосферного воздуха. Инвентаризация выбросов. Основные методы анализа загрязнений воздуха. Определение выбросов вредных веществ.

25. Источники загрязнения водоёмов. Критерии качества воды. Классы загрязнённости воды. Способы оценки качества воды.
26. Методы оценки экологического состояния водоёмов: гидрологические, физико-химические, биотестирование. санитарно-бактериологические и гидробиологические показатели.
27. Гигиеническое нормирование загрязнения почв: ПДК, ЛПВ. Загрязнение почв. Основные загрязнители почвы.
28. Нормирование биологических факторов воздействия. Принципы гигиенического нормирования биологических факторов. Биоиндикация и биотестирование в экологическом нормировании.
29. Подходы к нормированию экологического риска. Основные понятия экологического риска. Факторы экологического риска.

3. Требования к рейтинг-контролю

1 модуль

I	Текущая работа студентов	Количество баллов
1.	Работа на практических занятиях	15
2.	Выполнение самостоятельной работы	5
II	Итоговая контрольная работа	10
Всего:		30

2 модуль

I.	Текущая работа студентов	Количество баллов
1.	Работа на практических занятиях	15
2.	Выполнение самостоятельной работы	5
II.	Итоговая контрольная работа	10
Всего:		30
Экзамен		40

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

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: информационная лекция, графические работы и анализ картографического материала с выявлением географических закономерностей, медиапрезентации лекций с обсуждением слайдматериалов.

Программное обеспечение:

Adobe Reader XI – бесплатно

ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014

Vilko 3.4 – бесплатно

Google Chrome – бесплатно

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г.

MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

Microsoft Windows 10 Enterprise – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

MapInfo Professional 12.0 – Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14

Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 – Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017

Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно

Notepad++ - бесплатно

OpenOffice – бесплатно

QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно

WinDjView 2.1 – бесплатно

IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 206 корп. 6 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д. 3, корп. 2)	Проектор BenQMW817ST Компьютер: Сист. блок iRUErgoCorp 121 P4-631(3000) /1024Mb/ 120/DVD/FDD+ монитор 17" ProviewTFT Учебная мебель	MS Office 365 pro plus – Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017; MS Windows 10 Enterprise – Акт приёма-передачи № 369 от 21 июля 2017; Google Chrome – бесплатное ПО.

Помещения для самостоятельной работы:

Наименование помещений	Оснащенность помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 111	Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210-512/DVD-RW/W7S/монитор E-	Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014 Bilko 3.4 – бесплатно Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на

<p>(170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)</p>	<p>MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- MachinesE220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15- 2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Компьютер iRU Corp 510 15-2400/4096/500/G210- 512/DVD- RW/W7S/монитор E- Machines E220HQVB21.5“ Сканер Plustek OpticPro A320 Учебная мебель</p>	<p>передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приёма-передачи № 369 от 21 июля 2017 MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и</p>	<p>Лазерный принтер SAMSUNGML-2850D Доска интеракт. HitachiStarBoard в комплекте со стойкой</p>	<p>Adobe Reader XI – бесплатно ArcGIS 10.4 for Desktop - Акт приема передачи на основе договора №39 а от 18.12.2014</p>

<p>индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы № 118 (170021 Тверская обл., Тверь, ул. Прошина, д.3, корп. 2)</p>	<p>Доска белая офисная магнит «Proff» Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Компьютер iRUCorp 510 15-2400/4096/500/DVD-RW Учебная мебель</p>	<p>Google Chrome – бесплатно Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows – Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г. MS Office 365 pro plus - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 Microsoft Windows 10 Enterprise - Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017 MapInfo Professional 12.0 - Акт о передаче прав по условиям договора № 26/2014-У от 10.02.14 Microsoft Visual Studio Enterprise 2015 - Акт предоставления прав № Tr035055 от 19.06.2017 Mozilla Firefox 46.0.1 (x86 ru) – бесплатно Notepad++ - бесплатно OpenOffice – бесплатно QGIS 2.16.2.16.2 Nidebo – бесплатно WinDjView 2.1 – бесплатно НДС-ЭКОЛОГ - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Отходы 3.2 - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 ПДВ - Эколог - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Автотранспортное предприятие - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Металлообработка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Пластмассы и полимеры - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эко центр. Сварка - Акт предоставления прав Tr063036 от 11.11.2014 Эколог Шум 2 Стандарт - Акт предоставления прав</p>
--	--	---

Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины (или модуля)

№	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесённых изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.			
2.			

Учебная программа «Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды» (НСЗОС)

Введение. Сущность экологического нормирования. Объект, предмет, цели и задачи нормирования в области природопользования и охраны окружающей среды. История экологического нормирования в РФ. Экологическое нормирование как основа для стандартизации, эффективного управления природопользованием и формирования устойчивой экономики. Экосистемный подход

Тема 1. Основные механизмы экологического нормирования. Лимитирование, паспортизация, лицензированием, сертификация

Тема 2. Правовые основы экологического нормирования. Нормативы качества окружающей среды (ПДК, ВДК, токсичность). Нормативы предельно допустимого вредного воздействия на состояние ОС. Нормативы допустимого изъятия природных ресурсов. Основные понятия института нормирования. Правовые основы экологической стандартизации. Природоохранная практика России. Предельно допустимые нормы применения агрохимикатов в сельском хозяйстве. Нормирование радиационной безопасности. Российский и зарубежный опыт

Тема 3. Теоретические основы нормирования техногенных нагрузок. Объекты экологического нормирования. Устойчивость природных систем и подходы к её оценке. Экосистемные принципы нормирования вредных воздействий на элементы природы. Поиск пределов запаса устойчивости систем в условиях техногенеза. Ассимиляционный потенциал окружающей среды (АПОС) и ассимиляционная ёмкость

Тема 4. Экологическая стандартизация Разновидности и виды экологических стандартов. Критерии разработки стандартов. Зарубежный опыт

Тема 5. Экологическое нормирование воздействий на атмосферу. Нормирование загрязнения атмосферного воздуха: предельно-допустимые концентрации (ПДК), ориентировочно безопасные уровни вредности (ОБУВ). Предельно допустимые выбросы (ПДВ), временно-согласованные выбросы (ВСВ) и санитарно-защитные зоны (СЗЗ). Понятие об ассимилирующей ёмкости атмосферы. Потенциал загрязнения атмосферы и критерии её состояния. Контроль за загрязнение атмосферы. Зарубежный опыт

Тема 6. Нормирование физических воздействий. Общие особенности физических воздействий. Экологические требования по защите атмосферного воздуха от теплового, шумового и вибрационного воздействия. Методы и средства защиты. Методы и средства защиты от инфразвука

Тема 7. Экологические требования по защите от электромагнитного, лазерного, неионизирующего (инфракрасного, ультрафиолетового) и радиоактивного излучения. Электромагнитные загрязнения. Электромагнитные излучения и методы защиты от них. Лазерное излучение. Неионизирующее излучение. Ионизирующее излучение

Тема 8. Нормирование качества воды в водоёмах: ПДК, ОДУ и ОБУВ, ЛПВ. Требования к качеству воды водоёмов питьевого, культурно-бытового, рекреационного и рыбохозяйственного назначения. Санитарно-гигиеническое и рыбохозяйственное нормирование. Индекс загрязнения воды (ИЗВ), удельный комбинаторный индекс загрязнённости воды (УКИЗВ). Предельно-допустимые сбросы (ПДС), лимиты сбросов или временно согласованных сбросов (ВСС). Общие принципы установления ПДС. Качество природных вод

Тема 9. Нормирование водоохраных зон (ВЗ), прибрежных защитных полос (ПЗП) и береговых полос (БП). Зоны санитарной охраны (ЗСО) источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения

Тема 10. Экологическое нормирование в сфере землепользования. Гигиеническое нормирование загрязнения почв: ПДК, ЛПВ. Характеристики почв и их ассимилирующая способность. Представление об устойчивости почв к техногенным воздействиям. Направления землепользования и разработка экологических нормативов

Тема 11. Экологическое нормирование в сфере обращения с отходами. Управление отходами как одно из важнейших направлений природопользования. Действующая нормативная база в сфере нормирования образования отходов и их размещения. Проекты нормативов образования отходов и лимитов их размещения

Тема 12. Экологическое нормирование в сфере использования объектов флоры. Нормирование охраны флоры и растительности. Законодательство о лесе. Проектирование зелёных насаждений. Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы. Нормирование воздействия на растительный покров. Критерии оценки состояния флоры и экосистем в целом. Действующая нормативная база

Тема 13. Экологическое нормирование в сфере использования объектов фауны и животного мира. Паспортизация, лицензирование и лимитирование. Государственный кадастр объектов животного мира. Лимиты использования объектов животного мира и нормативы добычи охотничьих животных. Государственный контроль и надзор в области охраны, использования и воспроизводства объектов животного мира и среды их обитания. Принципы нормирования воздействий на объекты живой природы. Критерии оценки состояния фауны и экосистем в целом. Действующая нормативная база

Тема 14. Основные понятия и методика установления предельно допустимых концентраций. Принципы. Эффекты действия на организм человека вредных веществ. Пороговость действия и приемлемость риска. Способы проникновения ВВ в организм. Основные токсикометрические характеристики ВВ. Установление класса опасности

Тема 15. Экологический потенциал природных систем и их ассимиляционная ёмкость. Природно-ресурсный и экологический потенциал. Подходы к оценке регионов. Сценарии выбора пути развития

Тема 16. Нормирование содержания загрязняющих веществ в продуктах питания. Предельно допустимая концентрация (допустимое остаточное количество) вредного вещества в продуктах питания (ПДК, ДОК), допустимая суточная доза (ДСД), предел годового поступления (ПГП)

Тема 17. Способы оценки качества атмосферного воздуха. Инвентаризация выбросов. Основные методы анализа загрязнений воздуха. Определение выбросов вредных веществ. Анализ загрязнений воздуха методом газовой хроматографии и спектральным

Тема 18. Источники загрязнения водоёмов. Критерии качества воды. Классы загрязнённости воды. Способы оценки качества воды. Методы оценки экологического состояния водоёмов: гидрологические, физико-химические, биотестирование. санитарно-бактериологические и гидробиологические показатели

Тема 19. Гигиеническое нормирование загрязнения почв: ПДК, ЛПВ. Загрязнение почв. Основные загрязнители почвы. Оценка уровня эпидемической опасности почвы населённых пунктов. Наблюдения за загрязнением почв. Экологическая устойчивость и ассимилирующая способность почв. Оценка опасности загрязнения почв

Тема 20. Способы оценки качества донных отложений (ДО). ДО – своеобразная депонирующая среда. Подходы в нормировании загрязнения ДО. Традиционный химический анализ. Индекс загрязнения донных осадков. Показатель санитарно-токсикологической опасности. Зарубежный опыт. Гидробиологические методы. Биотестирование токсичности донных отложений

Тема 21. Нормирование биологических факторов воздействия. Принципы гигиенического нормирования биологических факторов. Биоиндикация и биотестирование в экологическом нормировании. Основные задачи и методы биотестирования. Биоиндикаторы. Биоиндикация и биотестирование в экологическом нормировании

Тема 22. Подходы к нормированию экологического риска. Основные понятия экологического риска. Факторы экологического риска. Антропогенно обусловленные факторы экологического риск. Подходы к нормированию экологического риска