

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №5

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)



Е.Г. Семенова

(подпись)

08.06.2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование систем экологического мониторинга»

(Название дисциплины)

Код направления	27.03.02
Наименование направления	Управление качеством
Наименование направленности	Управление качеством в производственно-технологических системах
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.А. Жильникова

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

08.06.2020 г, протокол № 02-06/20

Заведующий кафедрой № 5

проф.,д.т.н.,проф.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Е.Г. Семенова

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 27.03.02(01)

проф.,д.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Е.А. Фролова

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

В.А. Голубков

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Моделирование систем экологического мониторинга» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки студентов по направлению «27.03.02 «Управление качеством» направленность «Управление качеством в производственно-технологических системах». Дисциплина реализуется кафедрой №5

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-9 «готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий»;
профессионально-прикладных компетенций:

ПК-21 «способность применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией систем экологического мониторинга, проведению мероприятий по защите окружающей среды от вредных воздействий.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний о комплексной системе наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов, умений и навыков отбора проб всех компонентов природной среды, методов анализа, обработки результатов, расчета и прогноза определяющих параметров производств химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и других.

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

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями: ОК-9 «готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий»:

знать – основные методы защиты персонала предприятия, населения и окружающей среды от возможных последствий техногенных аварий;

уметь – пользоваться методами защиты персонала промышленного предприятия от негативных воздействий возможных аварий на опасных производственных объектах;

владеть навыками – использования методов защиты персонала, и населения от возможных последствий аварий;

иметь опыт деятельности – по идентификации источников возможных аварийных ситуаций на опасных производственных объектах;

ПК-21 «способность применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг»:

знать – принципы и методы проведения экологического мониторинга;

уметь – разрабатывать природоохранную нормативно-техническую документацию;

владеть навыками – обработки результатов, расчета и прогноза определяющих параметров производственных систем;

иметь опыт деятельности – по расчету интегральных показателей и индексов загрязнения различных сред.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

– Экология.

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

– Экологический менеджмент.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№10
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	4/ 144	4/ 144
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	20	20
лекции (Л), (час)	10	10
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	9	9
<i>Самостоятельная работа</i> , всего	115	115
Вид промежуточной аттестации: зачет, экзамен, дифференцированный зачет (Зачет. Экз. Дифф. зач)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 10					
Раздел 1. Мониторинг загрязнений окружающей среды					
Тема 1.1 - Сущность и понятие экологического мониторинга.					18
Тема 1.2 - Уровни организации мониторинга.	1		2		18
Тема 1.3. – Организация системы мониторинга окружающей природной среды в России и за рубежом.	1				20
Тема 1.4 – Основные загрязнители природных вод.	1		2		20
Тема 1.5 – Основные загрязнители атмосферного воздуха.	1		2		20
Тема 1.6 – Основные загрязнители почв	1		2		5

Раздел 2 Работа с результатами экологического мониторинга					
Тема 2.1 – Анализ и оценка результатов экологического мониторинга.	2				5
Тема 2.2 - Организация наблюдения за загрязнением окружающей среды	2				5
Тема 2.3. – Оценка состояния загрязнения окружающей среды и прогноз загрязнения.	1				4
Итого в семестре:	10		10		115
Итого:	10	0	10	0	115

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1	<p>Экологический мониторинг, классификация систем мониторинга по различным параметрам. Универсальная схема системы мониторинга.</p> <p>Глобальная система мониторинга. Биосферные заповедники. Национальные системы мониторинга. Региональные системы мониторинга. Локальные системы мониторинга. Природной среды в России и за рубежом.</p> <p>Государственная система мониторинга окружающей среды (ГСМОС). Общегосударственная служба наблюдения и контроля состояния окружающей среды (ОГСНК) Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ), функциональные подсистемы ЕГСЭМ. Государственная служба наблюдения за состоянием природной среды (ГСН). Контактные методы наблюдения: электрохимические, оптические, хроматографические. Дистанционные методы наблюдения: активные, пассивные. Биологические методы наблюдений: биоиндикация, биотестирование</p> <p>Состав природных вод. Классификация загрязнителей природных вод. Стандарты качества воды. Правила организации наблюдения за уровнем загрязнения вод.</p> <p>Состав атмосферного воздуха. Классификация загрязнителей атмосферного воздуха. Стандарты качества атмосферного воздуха.</p> <p>Состав почв. Загрязнители почв. Оценка степени загрязнения почв.</p>
Раздел 2	<p>Правила обработки и оценки результатов экологического мониторинга. Правила предоставления результатов экологического мониторинга.</p> <p>Виды и размещение постов мониторинга атмосферы. Пункты наблюдений за загрязнением поверхностных и подземных вод. Организация мониторинга почв. Специализированные системы мониторинга.</p> <p>Оценка состояния загрязнения окружающей среды. Прогноз загрязнения природной среды.</p>

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего:				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 10			
1	Государственная система мониторинга окружающей среды в РФ	2	1
2	Анализ природных вод (органолептические и гидрохимические показатели, содержание химических токсикантов)	4	1
3	Мониторинг атмосферного воздуха	4	1
Всего:		10	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 10, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	115	115
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	46	46
Подготовка к текущему контролю (ТК)	39	39
контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[Х407я7 Э 40 Х]	Экологическое право: учебник для бакалавров / В. Б. Агафонов [и др.] ; ред.: Г. Н. Жаворонков, И. О. Краснова ; Моск. гос. юрид. ун-т (МГЮА). - М. : Проспект, 2014. - 376 с.	ФО-2, ЛС-67, ЛСЧЗ-1
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=761210	Экологический мониторинг и экологическая экспертиза : учеб. пособие / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Э.В. Какарека, Н.С. Шевцова ; под ред. проф. М.Г. Ясовеева. — Минск : Новое знание ; М. : ИНФРА-М, 2017. — 304 с	
Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4043	Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Лань, 2014. — 368 с.	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
[502 (ГУАП) М33]	Оценка воздействия на окружающую среду и экологическая экспертиза [Текст] : учебное пособие / А. В. Матвеев, В. П. Котов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2003. - 104 с	ФО-3, СО-54
Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2268	Наац, В.И. Математические модели и численные методы в задачах экологического мониторинга атмосферы [Электронный ресурс] : монография / В.И. Наац, И.Э. Наац. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 327 с.	
http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496984	Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с.	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://www.infoeco.ru/	Экологический портал Санкт-Петербурга

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

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

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
	ОК-9 «готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий»
1	Экология
2	Безопасность жизнедеятельности

10	Моделирование систем экологического мониторинга
10	Экологический менеджмент
ПК-21 «способность применять знание принципов и методов разработки и правил применения нормативно-технической документации по обеспечению качества процессов, продукции и услуг»	
2	Инженерная и компьютерная графика
3	Основы технического анализа промышленной продукции
4	Механика
5	Основы технической документации
5	Метрология
7	Инновационное предпринимательство
7	Инфраструктура нововведений
7	Защита интеллектуальной собственности и патентоведение
8	Управление инновационными проектами
8	Управление инновационными программами
9	Управление инновационными проектами
9	Управление экологической безопасностью проектов
9	Промышленные технологии и инновации
9	Управление инновационными программами
9	Технологии нововведений
10	Моделирование систем экологического мониторинга
10	Экологический менеджмент
10	Управление процессами
10	Производственная преддипломная практика

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; - аргументирует научные положения;

		<ul style="list-style-type: none"> - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой специализированных понятий.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - обучающийся не усвоил значительной части программного материала; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1.	Основные функции экологического мониторинга, масштабы обобщения информации, объекты наблюдений, методы ведения, цели мониторинга.
2.	Глобальная система мониторинга окружающей среды.
3.	Классификация загрязняющих веществ по классам приоритетности, принятая в системе ГСМОС.
4.	Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Уровни ЕГСЭМ.
5.	Возможности интеграции ЕГСЭМ в международные эколого-информационные системы.
6.	Система обеспечения экологической безопасности.
7.	Функциональные задачи экологического мониторинга
8.	Основные принципы организации и осуществления комплексного экологического мониторинга.
9.	Методы наблюдений за состоянием водоемов. Физико-химические методы контроля.
10.	Методы наблюдений за состоянием водоемов. Биологические методы контроля – биологический мониторинг.
11.	Методы наблюдений за состоянием водоемов. Биоиндикация водной среды.
12.	Сапробиологическая характеристика водоема.
13.	Биотестирование водных объектов.
14.	Проведение наблюдений, анализ проб, обработка и обобщение результатов.
15.	Классификация качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим и микробиологическим показателям.
16.	Устойчивость природно-технических систем. Структура гидроэкосистемы.
17.	Устойчивость природно-технических систем. Продукция гидроэкосистемы.
18.	Понятие экологической ёмкости.
19.	Банки и базы данных и системы управления базами данных.

20.	Локальный мониторинг воздуха, его цели. Перечень веществ, подлежащих контролю.
21.	Определение перечня веществ, подлежащих мониторингу атмосферного воздуха. Высота и продолжительность отбора проб воздуха, сопутствующие измерения.
22.	Общая характеристика способов отбора проб воздуха. Требования, предъявляемые к способам отбора.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1.	Экологический мониторинг - это: 1. Наблюдение за состоянием окружающей среды. 2. Прогноз экологической ситуации. 3. Система наблюдений, анализа и прогноза состояния окружающей среды. 4. Анализ получаемых данных о состоянии окружающей среды. 5. Система наблюдений за состоянием окружающей среды.
2.	ПДК - это: 1. Норматив, определяющий количество вредного вещества в определенном объеме окружающей среды, которое практически не влияет на здоровье человека. 2. Концентрация вредного вещества в окружающей среде. 3. Допустимое содержание выбросов в воздухе. 4. Характеристика загрязнения среды. 5. Предел достижения концентрации.
3.	По каким показателям можно получить точную и объективную оценку качества воды? 1. По прозрачности. 2. По отсутствию запаха. 3. По отсутствию пузырьков газа.

	<p>4. По значениям ПДК по каждому показателю.</p> <p>5. По трем признакам (1, 2, 3).</p>
4.	<p>Назовите основной источник поступления углекислого газа в атмосферу:</p>
	<p>1. Предприятия топливно-энергетического комплекса.</p> <p>2. Химические заводы.</p> <p>3. Железнодорожный транспорт.</p> <p>4. Сточные воды.</p>
5.	<p>5. Свалки мусора и промышленных отходов.</p>
	<p>Какие меры наиболее реальны и эффективны для снижения запыленности воздуха населенных пунктов?</p>
	<p>1. Установление санитарно-защитных зон.</p> <p>2. Удаление промышленных предприятий из населенного пункта.</p> <p>3. Ограничение движения автотранспорта.</p> <p>4. Ликвидация пустырей и стройплощадок.</p> <p>5. Улучшение работы дворников.</p>
6.	<p>Содержание каких минеральных солей обуславливает общую жесткость воды?</p>
	<p>1. Сульфаты и хлориды.</p> <p>2. Карбонаты и гидрокарбонаты.</p> <p>3. Нитраты.</p> <p>4. Соли кальция и магния.</p> <p>5. Соли железа и аммония.</p>
7.	<p>Эвтрофикации водоемов способствует повышенное содержание в воде:</p>
	<p>1. Минеральных солей.</p> <p>2. Растворенного кислорода.</p> <p>3. Взвешенных частиц.</p> <p>4. Микробиологических загрязнений.</p> <p>5. Фосфатов.</p>
8.	<p>К каким загрязнителям воздуха наиболее чувствительны лишайники?</p>
	<p>1. Озон.</p> <p>2. Диоксид азота.</p> <p>3. Диоксид серы.</p> <p>4. Диоксид углерод.</p> <p>5. Угарный газ.</p>
9.	<p>Какой газ представляет наибольшую экологическую опасность для людей, проживающих и работающих в условиях подвальных и полуподвальных помещений?</p>
	<p>1. Озон.</p> <p>2. Гелий.</p> <p>3. Диоксид азота.</p> <p>4. Углекислый газ.</p> <p>5. Радон.</p>
10.	<p>Какие загрязнители почв приобретают повышенную подвижность только в условиях кислых почв?</p>
	<p>1. Минеральные соли.</p> <p>2. Тяжелые металлы.</p> <p>3. Удобрения.</p> <p>4. Нефтепродукты.</p> <p>5. Гуминовые кислоты.</p>
11.	<p>Задачами мониторинга являются:</p>
	<p>1. организация систематических наблюдений за изменением биосферы;</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 2. оценка наблюдаемых изменений; 3. выявление антропогенных явлений (эффектов); 4. прогноз и определение тенденций в изменении биосферы; 5. все перечисленное.
12.	<p>Какие виды мониторинга окружающей среды рассматриваются?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. глобальный; 2. национальный; 3. региональный; 4. локальный; 5. все перечисленное.
13.	<p>К постоянно действующим природным источникам загрязнения относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выветривание горных пород; 2. выщелачивание горных пород; 3. выделение газов из земных недр; 4. выделение вод и углеводородов из земных недр; 5. все перечисленное.
14.	<p>К периодически действующим источникам загрязнения относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. извержения вулканов; 2. землетрясения; 3. наводнения; 4. оползни; 5. все перечисленное.
15.	<p>Какие источники загрязнения являются антропогенными?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. добыча полезных ископаемых; 2. все виды промышленности; 3. энергетика; 4. сельскохозяйственная и бытовая деятельность; 5. все перечисленное.
16.	<p>Когда было обнаружено глобальное распространение радиоактивных веществ в атмосфере?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в середине 40-х гг. XX в.; 2. в середине 50-х гг. XX в.; 3. в середине 60-х гг. XX в.; 4. в середине 70-х гг. XX в.; 5. в середине 80-х гг. XX в.
17.	<p>В совместной программе ЕМЕП участвуют:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 28 европейских стран; 2. США; 3. Канада; 4. все вышеперечисленное; 5. Китай, Австралия.
18.	<p>Программа ЕМЕП включает:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. отбор проб, их анализ и определение химических характеристик; 2. сбор данных о выбросах; 3. построение математических моделей для оценки трансграничных потоков; 4. сопоставление экспериментальных и расчетных данных; 5. все перечисленные.
19.	<p>Где определяются загрязнители при проведении глобального</p>

20.	<p>мониторинга?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в атмосфере; 2. в воде; 3. в почве; 4. в биоте; 5. все перечисленное.
21.	<p>Какие приоритетные загрязнители определяются в биоте?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. свинец; 1. кадмий; 2. ртуть, мышьяк; 3. 3,4 - бензпирен, ДДТ; 4. все перечисленное.
22.	<p>Из каких стадий состоит аналитический контроль качества окружающей среды?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. выбор места отбора пробы, отбор пробы; 2. обработка пробы, измерение концентрации загрязнителей; 3. математическая обработка данных и их проверка; 4. интерпретация и сравнение полученных данных; 5. все перечисленное.
23.	<p>Что нужно учитывать при выборе места отборов пробы?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. географические, геологические и экологические особенности изучаемого района; 2. характер распределения загрязнителя во времени; 3. характер распределения загрязнителя в пространстве; 4. метеорологические и гидрологические условия; 5. все перечисленное.
24.	<p>Процедура «образцовой лабораторной практики» (ОЛП) принята:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в США, в Канаде; 2. в Нидерландах; 3. в Швейцарии; 4. в Великобритании; 5. все перечисленное.
25.	<p>Что следует учитывать при выборе метода анализа?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. точность, чувствительность; 2. предел обнаружения; 3. селективность; 4. производительность; 5. все перечисленное.
26.	<p>Ошибки любых измерений, в том числе и аналитических, могут быть:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. систематическими; 2. случайными; 3. грубыми; 4. все вышеперечисленное; 5. техническими.
27.	<p>Когда была организована ОГСНК?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. в 50-х гг. XX в.; 2. в 60-х гг. XX в.; 3. в 70-х гг. XX в.; 4. в 80-х гг. XX в.; 5. в 90-х гг. XX в.

28.	<p>На какие категории делится информация о загрязнении окружающей среды по степени срочности?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. экстренная информация; 2. оперативная информация; 3. режимная информация; 4. все вышеперечисленное; 5. неоперативная информация.
29.	<p>Экстренная информация:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. требует безотлагательного принятия мер; 2. немедленно сообщается местным органам; 3. немедленно сообщается центральным органам; 4. все вышеперечисленное; 5. прорабатывается на местах.
30.	<p>Из каких подсистем состоит система национального мониторинга?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. мониторинг источников загрязнения (МИЗ); 2. мониторинг загрязнения атмосферного воздуха; 3. мониторинг загрязнения вод суши, мониторинг загрязнения морей; 4. мониторинг загрязнения почв, фоновый мониторинг; 5. все перечисленное.
31.	<p>Посты каких категорий осуществляют мониторинг атмосферы?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. стационарные посты; 2. маршрутные посты; 3. передвижные посты; 4. все вышеперечисленное; 5. нет верного ответа.
32.	<p>Для проведения мониторинга вод суши организуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. стационарная сеть пунктов наблюдений за естественным составом и загрязнением поверхностных вод; 2. специализированная сеть пунктов для решения научно-исследовательских задач; 3. временная экспедиционная сеть пунктов; 4. все вышеперечисленное; 5. постоянная экспедиционная сеть пунктов.
33.	<p>На что обращается внимание при определении положения пунктов наблюдений?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. на места сброса сточных вод; 2. на места сброса подогретых вод; 3. на места сброса коллекторно-дренажных вод; 4. на нерестилища и зимовья рыб, устьевые зоны; 5. все перечисленное.
34.	<p>Что определяют на стационарных пунктах?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. температуру воды, взвешенные вещества; 2. минерализацию, цветность, рН, кислород; 3. запахи, главные ионы, биогенные компоненты; 4. нефтепродукты, фенолы, пестициды, тяжелые металлы; 5. все перечисленное.
34.	<p>Какие категории почв различают при мониторинге почв?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. почвы сельскохозяйственных регионов; 2. почвы вокруг промышленно-энергетических объектов; 3. все вышеперечисленное;

35.	<p>4. почвы вокруг водных объектов; 5. почвы лесных объектов.</p> <p>Когда проводят отбор проб при мониторинге почв?</p> <p>1. весной; 2. осенью; 3. весной и осенью; 4. летом; 5. зимой.</p>
36.	<p>Главными «загрязнителям» окружающей среды сегодня в России являются:</p> <p>1. энергетика; 2. черная и цветная металлургия; 3. лесной и нефтехимический комплексы; 4. нефтедобыча и машиностроение; 5. все перечисленное.</p>
37.	<p>Главными загрязнителями по воздуху сегодня являются:</p> <p>1. транспорт; 2. сельское хозяйство; 3. энергетика; 4. машиностроение; 5. все перечисленное.</p>
38.	<p>Среди стационарных источников основной вклад в загрязнение атмосферы вносят:</p> <p>1. энергетика; 2. топливная промышленность; 3. цветная металлургия; черная металлургия 4. промышленность стройматериалов; 5. все перечисленное.</p>
39.	<p>Сколько объектов с ядерными устройствами находится на орбитах вокруг Земли?</p> <p>1. 24; 2. 36; 3. 58; 4. 62; 5. 74.</p>
40.	<p>В целом по России проблемами загрязнения окружающей среды охвачены:</p> <p>1. около 10 регионов; 2. около 20 регионов; 3. около 30 регионов; 4. около 40 регионов; 5. около 50 регионов.</p>

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
1.	Указать функции государственных специально уполномоченных органов в области управления окружающей средой.
2.	Провести сравнительный анализ систем показателей, основанных на нормировании и на оценке экологического риска.
3.	Цели и задачи социально-гигиенического мониторинга. Их место в системе

4.	эколого-экономического мониторинга окружающей среды.
5.	Основные отличия систем нормирования России и стран Европы.
6.	Оценить возможности взаимодействия государственных специально уполномоченных органов для прогноза экологической ситуации, связанной с деятельностью крупного химического предприятия. Выбрать параметры для такой оценки.
7.	Оценить возможности взаимодействия государственных специально уполномоченных органов для анализа аварии природно-техногенного характера. Выбрать параметры для такого анализа.
8.	Уравнения для моделирования систем управления возобновляемыми природными ресурсами
9.	Уравнения для моделирования загрязнения окружающей среды.
10.	Типы моделей для моделирования риска здоровью. Особенности их применения.
11.	Простейшие модели мониторинга экологических программ.
12.	Использование уравнений материального баланса в мониторинге.
13.	Мониторинг реализации долгосрочных программ по оздоровлению бассейнов рек.
14.	Мониторинг наземных экосистем, находящихся в зоне интенсивного антропогенного воздействия.
15.	Мониторинг литосферы в зонах интенсивной антропогенной нагрузки, включая мониторинг карстов, оползневых зон и подземных
16.	Мониторинг основных показателей наземных экосистем.
17.	Мониторинг основных показателей качества поверхностных вод.
18.	Биомониторинг основных показателей водных экосистем.
19.	Показатели мониторинга подземных вод.
20.	Мониторинга выбросов предприятия ТЭК.
	Мониторинг проектов и программ, реализующими рыночные механизмы торговли квотами

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью изучения дисциплины «Моделирование систем экологического мониторинга» является формирование у студентов базовых знаний о комплексной системе наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов, умений и навыков отбора проб всех компонентов природной среды, методов анализа, обработки результатов, расчета и прогноза определяющих параметров производств химической технологии, нефтехимии, биотехнологии и других.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходиться к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Структура предоставления лекционного материала:

- Лекционный материал сопровождается демонстрацией слайдов, содержащих тезисы по тематике дисциплины;
- По ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания его текущей фразы. Для этого следует поднять руку, задавать свой вопрос, прерывая преподавателя, нельзя;
- Если после первоначального объяснения преподавателя остались невыясненные положения, их стоит уточнить;
- Материал, излагаемый преподавателем, необходимо конспектировать.

Рекомендуется вести конспект лекции следующим образом:

Каждый смысловой раздел целесообразно начинать с абзаца с новой строки. При появлении интересных мыслей, вопросов по поводу соответствующей информации, или услышав важный комментарий преподавателя, студент может отметить это таким образом, чтобы было ясно, к какому разделу лекции эти пометки относятся, насколько важными их считает преподаватель, какое внимание следует уделить подробному их анализу, изучению. В зависимости от значимости текста целесообразно выделять его цветным маркером. В случае, когда преподаватель даёт лекции не в традиционной, а в интерактивной форме, необходимо внимательно выслушать правила и активно работать, выполняя указания преподавателя.

Посещение лекций является обязательным и, в случае пропуска занятия, обучающийся должен изучить его содержание самостоятельно.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ студенты:

- приобретают знания и практические умения определения основных абиотических характеристик как показателей экологического состояния окружающей среды;
- овладевают методами по определению физических параметров и химического состава гидросферы, литосферы, атмосферы;
- приобретают умение анализировать и оценивать изменения параметров окружающей среды, возникающие под влиянием деятельности человека.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание №1. Государственная система мониторинга окружающей среды РФ.

1. Определите, какие органы компетентны определять следующие характеристики компонентов окружающей среды (ОС).
2. Заполните таблицу.

Характеристика компонентов ОС и лимиты на их использование	Органы исполнительной власти, принимающие участие в ЕГСЭМ		
	МПР РФ	Росгидромет	Госкомсанэпиднадзор

Химический состав			
Химический состав вод - природных водных объектов			
Химический состав атмосферного воздуха			
Гидрологический режим водных объектов			
Химический состав сточных вод			
Состав питьевой воды в системе централизованного водоснабжения			
Состояние биоресурсов водных объектов			
Выделение лимитов на водопользование и водоотведение			

Задание № 2. Анализ природных вод (органолептические и гидрохимические показатели, содержание химических токсикантов).

Защита отчета по теме «Физико-химические свойства почв». Контроль самостоятельной работы студента по темам: «Методы контроля» – Фоновое загрязнение окружающей среды. Отбор проб природных объектов, предварительная подготовка, консервация и хранение. Отбор проб почвы; «Экологический мониторинг на суше» – Мониторинг почвенного покрова.

Задание № 3. Мониторинг атмосферного воздуха.

Знакомство с методами контроля атмосферного воздуха. Наблюдение за загрязнением снежного покрова – лабораторная работа. Защита отчета по теме «Анализ природных вод». Контроль самостоятельной работы студента по темам «Методы контроля» – Отбор проб поверхностных и подземных вод. Отбор проб атмосферных осадков. Отбор месячных проб атмосферных выпадений тяжелых металлов. Отбор проб снежного покрова; «Экологический мониторинг на суше» – Мониторинг состояния водных ресурсов (поверхностных и подземных вод). Показатели качества воды. Индикаторная оценка качества воды. Организация мониторинга атмосферы.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список источников.

Титульный лист должен содержать следующую информацию: название вуза, название дисциплины, название темы, Ф. И. О. исполнителя, название специальности, номер факультета, номер группы, год.

Содержание должно представлять собой перечень разделов работы с указанием страниц (номера страниц выравниваются по правому краю и отделяются от названий разделов).

Во введении кратко освещается круг вопросов, подлежащих рассмотрению в основной части работы.

В основной части производится подробное описание хода выполнения задания.

Заключение содержит основные выводы.

Список источников должен оформляться в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 и другими нормативными документами и содержать не менее семи наименований. Источники в списке располагаются в алфавитном порядке или в порядке упоминания в тексте. Рекомендуется использовать литературу с датой издания не ранее 2005 г.

При написании допускаются только общепринятые сокращения.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ. При оформлении отчета обязательно формулировать выводы. Выводы должны соответствовать целям и задачам работы. При написании выводов, следует оценивать результаты работы не только в контексте ее темы, но и всего курса, а также с точки зрения уже изученных дисциплин.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

Основным видом самостоятельной работы студентов является теоретическая подготовка к лабораторным работам, оформление и защита отчетов по лабораторным работам, а также проработка теоретических вопросов по пройденным темам лекционных и лабораторных занятий. Основной задачей при выполнении самостоятельной работы студента является глубокое изучение тем с использованием основных и дополнительных источников литературы.

Методические рекомендации по составлению конспекта по самостоятельной работе

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине «Моделирование систем экологического мониторинга» в форме экзамена.

Экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Подготовка студентов к экзамену включает:

- Самостоятельную работу в течение семестра.
 - Непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену.
 - Подготовку к ответу на вопросы, содержащиеся в тесте.
1. Подготовку к экзамену целесообразно начинать с планирования и подбора нормативно-правовых источников и литературы. Прежде всего следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать.
 2. Литература для подготовки к экзамену обычно рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников (учебных пособий). Студент сам вправе придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе отличной от позиции преподавателя), но при условии достаточной научной аргументации. Наиболее оптимальны для подготовки к экзамену учебники и учебные пособия, рекомендованные Министерством образования и науки.
 3. Основным источником подготовки к экзамену является конспект лекций. Учебный материал в лекции дается в систематизированном виде, основные его положения детализируются, подкрепляются современными фактами и нормативной информацией, которые в силу новизны, возможно, еще не вошли в опубликованные печатные источники. Правильно составленный конспект лекций содержит тот оптимальный объем информации, на основе которого студент сможет представить себе весь учебный материал.
 4. Следует точно запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других.
 5. Для более эффективного понимания программного материала полезно общаться с преподавателем на групповых и индивидуальных консультациях.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой