

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

Кафедра №5

«УТВЕРЖДАЮ»
Руководитель направления
ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.
(должность, уч. степень, звание)



Н.А. Жильникова
(подпись)

«08» июня 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы и приборы контроля окружающей среды»
(Название дисциплины)

Код направления	20.03.01
Наименование направления/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Инженерная защита окружающей среды
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 2020г.

Аннотация

Дисциплина «Методы и приборы контроля окружающей среды» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность «Инженерная защита окружающей среды». Дисциплина реализуется кафедрой №5.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника
обще профессиональных компетенций:

ОПК-5 «готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе»;

профессиональных компетенций:

ПК-14 «способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду»,

ПК-15 «способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации»,

ПК-17 «способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией системы наблюдений за состоянием окружающей среды и обеспечением техносферной безопасности.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление будущих специалистов в области охраны ОПС с современными методами и средствами многоцелевого многоуровневого инструментального контроля ОПС; приобретение ими знаний о современных системах глобального, регионального и производственного экологического мониторинга (ЭМ), их структурой, реальными функционированием, типом конечного продукта; ознакомление с новейшими методами он-лайн экспресс-анализа и контроля загрязняющих веществ и примесей; включая способы пробоподготовки; изучение физических основ и современных технологий мультиспектральной аэрокосмической дистанционной диагностики системы «Земля-атмосфера».

Задачами изучения дисциплины являются изучение теоретических и методологических основ экологического мониторинга ОПС, изучение структуры государственной службы наблюдения за состоянием ОПС, ознакомление с технологическими схемами и конструкциями современных экоаналитических измерительных средств контроля состояния различных природных сред; изучение возможностей и ограничений методов инструментального контроля состояния и изменчивости ОПС, обретение глобального видения экологических проблем, наработка навыков системного подхода при решении экологических проблем; освоение методологических основ многоуровневого аэрокосмического экологического мониторинга системы «Земля-атмосфера»; знакомство с метрологическим обеспечением систем экомониторинга ОПС, с методами их валидации и калибровки.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-14 «способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду»:

знать методологию и приборный состав системы комплексного многоуровневого экомониторинга системы «Земля-атмосфера»;

уметь принимать единственно правильное решения при выборе состава измерительных датчиков для фиксации того или иного опасного природного явления;

владеть навыками системного мышления;

иметь опыт деятельности работы с людьми;

ПК-15 «способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации»:

знать состав измерительной аппаратуры и ее возможности для контроля параметров состояния воды, воздуха и суши;

уметь мыслить масштабно, работать головой;

владеть навыками системного анализа;

иметь опыт деятельности в условиях ЧС;

ПК-17 «способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска»:

знать всю последовательность технологического процесса, опасность ЧС которого контролируется экоизмерительными датчиками;

уметь воспользоваться имеющимися подручными средствами для ликвидации ЧС; владеть навыками системного анализа,

иметь опыт деятельности в определении опасных, чрезвычайно опасных зон, зон приемлемого риска.

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

дующих дисциплин:

- Метрология
- Экологические модели организации природопользования
- Учебная практика
- Производственная практика

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

- Промышленная экология
- Методические основы организации измерений в промышленной экологии
- Промышленные системы экологического мониторинга.

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
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	8	8
Аудиторные занятия, всего час.,	12	12
В том числе		
лекции (Л), (час)	4	4
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4	4
лабораторные работы (ЛР), (час)	4	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)		

Самостоятельная работа , всего (час)	96	96
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет	Зачет

4. Содержание дисциплины

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 7					
Раздел 1. Система ГЭК РФ. 1.1. Ознакомление с особенностями организации системы ГЭК в г. Санкт-Петербурге. 1.2. Ознакомление с организацией системы ГЭК в Ленинградской области, 1.3. Ознакомление с организацией системы ГЭК в областях и республиках РФ, из которых студенты кафедры прибыли на учебу в ГУАП.	1	1	1		32
Раздел 2. Методы и приборы экологического контроля воды, воздуха и суши ин ситу. 2.1. Ознакомление с технологическими схемами и конструкциями современных экоаналитических измерительных средств контроля состояния различных природных сред; изучение возможностей и ограничений методов инструментального контроля ОПС, приобретение навыков системного подхода при решении экологического проблем; 2.2. Геоинформационные системы и ГИС технологии, разработка ГИС технологий тематического дешифрирования спектрально-	1	1	1		32

поляризационных измерений для решения различных научно-хозяйственных, прикладных и экологических задач дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). 2.3. Имитационное компьютерное моделирование с использованием Интернет-ресурса для глобального, регионального и локального мониторинга районов с напряженной экологической обстановкой.					
Раздел 3. Методы и приборы комплексного многоуровневого экомониторинга объектов техносферы. 3.1. Экологический мониторинг объектов техносферы, морских и пресноводных акваторий, урбанизированных территорий. 3.2. Экомониторинг загрязнения акваторий. 3.3. Экомониторинг Арктических морей. 3.4. Экологический мониторинг в лесном и сельском хозяйстве. 3.5. Аэрокосмический экологический мониторинг объектов повышенной опасности, управление риском.	2	2	2		32
Итого в семестре:	4	4	4		96
Итого:	4	4	4	0	96

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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
1	Раздел 1. Система ГЭК РФ. Тема 1-3. Ознакомление с особенностями организации системы ГЭК в г. С. Петербурге, в Ленинградской области, и в других областях и республиках РФ, из которых студенты кафедры прибыли на учебу в ГУАП.
2	Раздел 2. Методы и приборы экологического контроля воды, воздуха и суши ин ситу. Тема 1 Ознакомление с технологическими схемами и конструкциями

	<p>современных экоаналитических измерительных средств контроля состояния различных природных сред;;</p> <p>Тема 2. Геоинформационные системы и ГИС технологии.</p> <p>Тема 3. Имитационное компьютерное моделирование с использованием Интернет-ресурса для глобального, регионального и локального мониторинга районов с напряженной экологической обстановкой.</p>
3	<p>Раздел 3. Методы и приборы комплексного многоуровневого экомониторинга объектов техносферы.</p> <p>Тема 1. Экомониторинг объектов техносферы.</p> <p>Тема.2. Экомониторинг загрязнения акваторий.</p> <p>Тема.3. Экомониторинг Арктических морей.</p> <p>Тема.4. Экологический мониторинг в лесном и сельском хозяйстве.</p> <p>Тема.5. Экомониторинг объектов повышенной опасности, управление риском.</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
Семестр 7				
1	Государственный, производственный и общественный экологический контроль.	Семинар	0,5	1
2	Методы и приборы контроля ОПС; отбор и подготовка проб.	Семинар	0,5	1
3	Атомно-спектральные оптические методы анализа.	Семинар	0,5	2
4	Геоинформационные системы и ГИС технологии.	Семинар	0,5	2
5	Технические средства аэрокосмического экомониторинга воды, воздуха и суши.	Семинар	0,5	2
6	Автоматизированные системы и метрологическое обеспечение.	Семинар	0,5	3
7	Роль дистанционных методов на различных уровнях контроля	Семинар	0,5	3

	ОПС			
8	Комплексный аэрокосмический мониторинг объектов повышенной опасности, управление риском.	Семинар	0,5	3
Всего:			4	

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 7			
1	Определение оксида азота (IV) в воздухе	1	2
2	Определение содержания взвешенных веществ в воздухе	1	2
3	Определение жесткости воды, содержания гидрокарбонат ионов, водородного показателя и сухого остатка	1	2
4	Определение концентрации нефтепродуктов в природных, питьевых и сточных водах	1	2
Всего:		4	

4.5 Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6 Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	50	50
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	46	46
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	96	96

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

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

6 Перечень основной и дополнительной литературы

6.2 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)
504 П 75	Лазеры и экологический мониторинг атмосферы [Текст]: учебное пособие / В. Е. Привалов, А.Э. Фотиади, В.Г. Шеманин. СПб.: Лань, 2013 – 188 с. ISBN 978-5-8114-1370-6	ФО (10)
5С 76	Стандарты качества окружающей среды [Текст]: учебное пособие / Н.С. Шевцова [и др.]; ред. М.Г. Ясовеев. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2014. – 156 с. ISBN 978-985-475-623-3 (Новое знание). – ISBN 978-5-16-0093826 (ИНФРА-М)	ФО(2), СО
ЭБС «Znanium»	Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем: Учебное пособие / Н.А. Северцев, В.Н. Темнов. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-905554-54-4, 300 экз. http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=465491	ЭБС «Znanium»

6.3 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)Э40	Экологическая безопасность воздушной среды [Текст]: учебно-методическое пособие / В. И. Козаченко, Т. В. Колобашкина, Т. А. Пожарова и др ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2003. - 43 с.	ФО (3), СО (41), ЧЗ(2)
ЭБС «Znanium»	Саркисов, О. Р. Экологическая безопасность и эколого-правовые проблемы в области загрязнения окружающей среды. Учебное пособие / О. Р. Саркисов, Е. Л. Любарский, С. Я. Казанцев. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 231 с. - ISBN 978-5-238- 02251-2. http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=395764	ЭБС «Znanium»
ЭБС «Znanium»	Жуков, В. И. Оценка воздействия транспортно дорожного комплекса на окружающую среду. Книга 2 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова, С. В. Севастьянов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 784 с. - ISBN 978-5-7638- 2326-4. http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=440994	ЭБС «Znanium»
ЭБС «Znanium»	Экологический мониторинг водных объектов: Учебное пособие / И.О. Тихонова, Н.Е. Кручинина, А.В. Десятков. - М.: Форум: НИЦ Инфра- М, 2012. – 152 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-91134-666-9, 800 экз http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=326721	ЭБС «Znanium»
ЭБС «Znanium»	Экологический мониторинг атмосферы: Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 136 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-91134- 667-6, 500 экз. http://www.znanium.com/catalog.php?bookinfo=424281	ЭБС «Znanium»

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://science.guap.ru	Портал научной и инновационной деятельности ГУАП
http://www.opengost.ru/	Портал нормативных документов
http://elementy.ru	Сайт о фундаментальной науке
http://www.wri.ore	сайт Института мировых природных ресурсов

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

8.2 Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.3 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

10.2 Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных
------------------------------	------------------------------

	средств
Зачет	Список вопросов; 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
ОПК-5 «готовность к выполнению профессиональных функций при работе в коллективе»	
5	Промышленная экология
6	Промышленная экология
7	Аудит систем менеджмента
7	Методы и приборы контроля окружающей среды
7	Надзор и контроль в сфере безопасности
8	Производственная практика научно-исследовательская работа
10	Производственная преддипломная практика
ПК-14 «способность определять нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду»	
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
5	Метрология
5	Промышленная экология
6	Промышленная экология
6	Экологические модели организации природопользования
7	Методы и приборы контроля окружающей среды
8	Методы контроля качества окружающей среды
10	Методы и средства измерений, испытаний и контроля в экологии
ПК-15 «способность проводить измерения уровней опасностей в среде обитания, обрабатывать полученные результаты, составлять прогнозы возможного развития ситуации»	
2	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Промышленная экология
6	Промышленная экология
6	Экологические модели организации природопользования
7	Методы и приборы контроля окружающей среды
8	Методы контроля качества окружающей среды
8	Технологические инновации в системах экологического мониторинга
ПК-17 «способность определять опасные, чрезвычайно опасные зоны, зоны приемлемого риска»	
2	Учебная практика по получению первичных

	профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
7	Аудит интегрированных систем менеджмента
7	Аудит систем менеджмента
7	Методы и приборы контроля окружающей среды
7	Надзор и контроль в сфере безопасности

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; - 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
	Учебным планом не предусмотрено

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
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите критерии качества среды. 2. Дайте определение экологического фактора. 3. Глобальная динамика общего содержания озона, воздействие на экосистемы – назовите приборы и методы диагностики. 4. Водные массы и фронтальные зоны, течения и циркуляции Тихого океана - назовите приборы и методы диагностики. 5. Природный и промышленный аэрозоль, - назовите его воздействий на климат, методы контроля и диагностики. 6. Глобальное потепление и проблема состояния вечномерзлых и сезонно мерзлых грунтов - назовите методы контроля и диагностики 7. Вырубка и деградация лесов, нарушение систем обитания, потеря биоразнообразия, назовите методология и аппаратуру диагностики и контроля. 8. Проблема деградации земли – перечислите методы и аппаратуру, охрана среды и методы контроля. 9. Мониторинг как система наблюдения и контроля загрязнения окружающей природной среды. 11. Основные цели, задачи мониторинга физического и химического загрязнения окружающей среды. 12. Анализ нормативно-правовой базы в области физического загрязнения окружающей среды. 13. Организация системы мониторинга в России. 14. Зарубежный опыт организации экологического мониторинга. 15. Разработка программы мониторинга источников антропогенного воздействия на окружающую среду. 17. Анализ источников электромагнитных излучений . 18. Мониторинг шумового загрязнения окружающей среды. 19. Источники и особенности радиационного загрязнения окружающей среды. 20. Радиационный мониторинг. 21. Ионизирующие загрязнения окружающей среды. 22. Комплексный мониторинг физических загрязнений окружающей среды. 23. Мониторинг ионизирующего загрязнения окружающей среды. 24. Геоинформационный мониторинг шумового загрязнения. 25. Мониторинг промышленных вибраций. 26. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды. 27. Источники химического загрязнения окружающей среды. 28. Мониторинг химического загрязнения окружающей среды. 29. Определение концентрации паров бензина в воздухе. 30. Определение запыленности воздуха. 31. Наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха.

32. Методы и приборы контроля воздуха.
33. Экспресс-методы анализа загрязнений атмосферного воздуха.
34. Методы биоиндикации.
35. Химико-аналитические методы определения состава воздуха.
36. Органические и неорганические загрязнители в природных водах и мониторинг их состояния.
37. Мониторинг загрязнения природных вод.
38. Определение реакции рН и органолептических свойств воды.
39. Определение общей жёсткости и хлоридов в воде.
40. Определение железа фотометрическим способом.
41. Определение перманганатной окисляемости.
42. Определение нитритного и нитратного азота.
43. Методы биотестирования и биоиндикации воды.
44. Определение общей массы нерастворимых и растворимых веществ в атмосферных осадках.
45. Определение кислотно-основных свойств атмосферных осадков.
46. Определение содержания сульфат-иона в воде. Определение общей жесткости воды.
47. Мониторинг загрязнения почв тяжелыми металлами, нефтепродуктами и гербицидами.
48. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха. Отбор проб воздуха.
49. Наблюдения за загрязнением атмосферы на стационарных и маршрутных и передвижных (подфакельных) постах.
50. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха автотранспортом
51. Наблюдения за радиоактивным загрязнением атмосферного воздуха
52. Мониторинг загрязнения снежного покрова
53. Наблюдения за фоновым состоянием атмосферы
54. Наблюдения за загрязнением природных вод
55. Формирование сети пунктов контроля качества поверхностных вод
56. Отбор проб воды. Стабилизация и хранение проб воды
57. Наблюдения за загрязнением почв
58. Отбор, стабилизация и хранение проб почвы
59. Контроль загрязнения почв пестицидами
60. Контроль загрязнения почв отходами промышленного характера
61. Контроль радиоактивного загрязнения почв
62. Оценка состояния загрязнения окружающей среды
63. Оптические методы контроля загрязнения природной среды
64. Хроматографические методы контроля за загрязнения природной среды
65. Биоиндикация окружающей среды. Общие принципы использования биоиндикаторов.
66. Методы биотестирования и биоиндикации при мониторинге антропогенной нагрузки на природные экосистемы.
67. Биотестирование окружающей среды.
68. Проблемы и перспективы развития мониторинга физического и химического

	загрязнения окружающей среды. 69. Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий. 70. Программное обеспечение для комплексной оценки рисков здоровью человека при сочетанном воздействии физических и химических факторов.
--	---

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
	Не предусмотрено

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	Факторы и источники физического и химического воздействия на ОС. Экологическая экспертиза и ОВОС.
2	Особенности нормирования физических и химических загрязнений ОС.
3	Организация системы мониторинга в России. Зарубежный опыт организации мониторинга физических загрязнений ОС.
4	Использование ГИС технологий для мониторинга физических загрязнений на урбанизированных территориях
5	Анализ правовой и нормативной базы по мониторингу физических загрязнений
6	Дистанционные методы наблюдения.
7	Биологические методы, используемые в мониторинге химического загрязнения ОС.
8	Определение качества воздуха методами биоиндикации и биотестирования
9	Обработка результатов исследований загрязнения атмосферного воздуха
10	Тест-методы определения токсичности отходов предприятий нефтехимического

	комплекса
11	Методы биотестирования и биоиндикации воды. Биологический мониторинг качества городской среды. Состояние природных экосистем в городе. Методики отбора проб почв.
12	Тест-методы определения токсичности отходов предприятий нефтехимического комплекса. Определение химического состава почв. Тест-методы определения в почве тяжелых металлов
13	Комплексная оценка качества среды обитания с помощью информационных технологий
14	Методы управления качеством окружающей среды. Комплексные показатели качества воздушной и водной среды, почвы. Информационные технологии в оценке качества среды.
15	ГИС–технологии. Программное обеспечение для комплексной оценки рисков здоровью человека при сочетанном воздействии физических и химических факторов

10.6 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 программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области техносферной безопасности, предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области системы наблюдений за состоянием ОС и обеспечением техносферной безопасности.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися 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.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– электронный конспект лекций;

–презентационный материал.

ТЕМА 1 – Парниковый эффект атмосферы и современные изменения климата: индикаторы и методы диагностики, перспективы дальнейшего развития.

ТЕМА 2 – Проблема управления ресурсами, методология глобального контроля загрязнения окружающей среды.

ТЕМА 3 – Загрязнение окружающей среды, возможности управления окружающей средой и биотой в условиях рыночной экономики.

ТЕМА 4 – Загрязнение акваторий, возможности комплексной дистанционной диагностики.

ТЕМА 5 – Загрязнение атмосферы, проблема трансграничного переноса, возможности дистанционного контроля.

ТЕМА 6 – Развитие энергетики и сырьевые ресурсы, глобальные воздействия энергетики на климат, методы контроля.

ТЕМА 7 – Ядерная энергетика и отходы производства энергии, методология контроля.

ТЕМА 8 – Радиоактивное загрязнение морей и океанов, транспорт радионуклидов акватории Баренцева, Карского и других арктических морей, возможности контроля источников.

ТЕМА 9 – Транспорт и окружающая среда, методы и средства экологического контроля.

ТЕМА 10 – Развитие сельского хозяйства и проблема деградации земли, охрана среды и методы контроля.

ТЕМА 11 – Вырубка и деградация лесов, нарушение систем обитания, потеря биоразнообразия, методология дистанционной диагностики и контроля.

ТЕМА 12 – Глобальное потепление и проблема состояния вечномерзлых и сезонно мерзлых грунтов, методы контроля и диагностики.

ТЕМА 13 – Ледяной покров арктических морей и его изменчивость в условиях глобального потепления климата, методология контроля и диагностики.

ТЕМА 14 – Пресная вода: проблемы доступности и качества вод, загрязнение внутриконтинентальных водоемов, методология диагностики и контроля.

ТЕМА 15 – Деградация экосистем прибрежных зон и морского шельфа в условиях развития нефте- и газодобычи на шельфе, методы контроля и диагностики.

ТЕМА 16 – Глобальная динамика общего содержания озона, воздействие на экосистемы и климат, методология контроля диагностики.

ТЕМА 17 – Водные массы и фронтальные зоны, течения и циркуляции Тихого океана.

Явление «Эль-Ниньо»: современные представления о глобальности воздействия на климат.

ТЕМА 18 – Природный и промышленный аэрозоль, глобальный характер воздействий на климат, методы контроля и диагностики.

ТЕМА 19 – Современный уровень и перспективы глобального спутникового мониторинга малых газовых компонентов атмосферы и аэрозоля.

ТЕМА 20 – Современный уровень и перспективы глобального спутникового мониторинга внутренних водоемов и водосборов.

ТЕМА 21 – Современный уровень и перспективы глобального спутникового мониторинга морских и океанических акваторий.

Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Семинар – один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы семинар – один из видов практических занятий, проводимых под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике семинара и являющегося знатоком данной проблемы или отрасли научного знания. Семинар предназначается для углубленного изучения дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки. При изучении дисциплины семинар является не просто видом практических занятий, а, наряду с лекцией, основной формой учебного процесса.

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме прослушанной лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

- Для прохождения курса практических занятий студент должен:
- ознакомиться с планом проведения каждого занятия,
 - перед каждым занятием изучать теоретический материал, необходимый для выполнения предусмотренных планом заданий, анализировать исследуемые проблемы и готовить вопросы по теме занятия,
 - в установленные сроки выполнять индивидуальные практические задания и участвовать в дискуссиях и коллективном решении поставленных задач,
 - следовать ходу управляемой дискуссии и указаниям преподавателя.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ (если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в таблице 5

данной программы. Выполнение лабораторной работы состоит из двух этапов: расчетноаналитического этапа и контрольного мероприятия в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, список источников. На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы. Основная часть должна содержать задание, расчетно-аналитические материалы и выводы по проделанной работе. Список источников должен включать ссылки на учебные, методические, научные издания, периодику и ресурсы информационно-телекоммуникационной системы ИНТЕРНЕТ, которыми студент пользовался при подготовке отчета.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, список источников.

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 (издания 2008г.). Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.1-2003. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

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. Она включает в себя:

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Подготовка студентов к зачету включает:

- Самостоятельную работу в течение семестра.
- Непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету.
- Подготовку к ответу на вопросы.

1. Подготовку к зачету целесообразно начинать с планирования и подбора нормативно-правовых источников и литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к зачету, 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 зачет. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать.

2. Литература для подготовки к зачету 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 зачету

учебники и учебные пособия, рекомендованные Министерством образования и науки.


3. Основным источником подготовки к зачету является конспект. Учебный материал 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 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.

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 программам 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 и.о зав. кафедрой
24.06.2021г.	Внедрение практической подготовки в дисциплину	23.06.2021г. № 03-06/2021	 Е.А. Фролова