

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель образовательной программы

\_\_\_\_\_  
доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.А. Назаревич

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

(подпись)

24.06.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инновации в системах экологического мониторинга»  
(Наименование дисциплины)

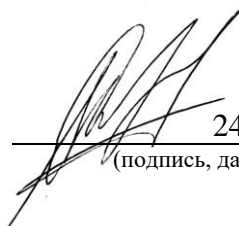
Код направления подготовки/ специальности	27.04.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности	Управление технологическими изменениями в производственных системах
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург – 2024г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

\_\_\_\_\_  
ДОЦ., К.Т.Н.  
(должность, уч. степень, звание)


  
\_\_\_\_\_  
24.06.2024  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
И.А. Шишкин  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5  
«24» июня 2024 г, протокол № 02-06/2024

Заведующий кафедрой № 5

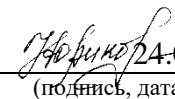
\_\_\_\_\_  
Д.Т.Н., доц.  
(уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись, дата 24.06.2024)

\_\_\_\_\_  
Е.А. Фролова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

\_\_\_\_\_  
доц., к.ф.-м.н., доц  
(должность, уч. степень, звание)

  
\_\_\_\_\_  
24.06.2024  
(подпись, дата)

\_\_\_\_\_  
Ю.А. Новикова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Инновации в системах экологического мониторинга» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 27.04.05 «Инноватика» направленности «Управление технологическими изменениями в производственных системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-3 «Способен к организации проведения рекламных кампаний и научных публикаций об объекте интеллектуальной собственности»

ПК-6 «Готов к оценке способности существующей производственной площадки организации интегрировать новые технологии»

ПК-7 «Способен к анализу тенденций развития и прогнозирования развития исследуемого научно-технического направления»

ПК-9 «Способен к проведению экспертизы проектов в соответствующей области знаний»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обращением с пространственными данными в сфере обеспечения техносферной безопасности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины «Инновации в системах экологического мониторинга» является знакомство студентов с инновационными решениями в системах экологического мониторинга, получение обучающимися знаний и умений в области мониторинга окружающей среды в части использования инновационных продуктов для наблюдения и контроля за состоянием природных объектов, освоение навыков работы с технологиями, ставшими «прорывными» для сферы мониторинга окружающей среды.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен к организации проведения рекламных кампаний и научных публикаций об объекте интеллектуальной собственности	ПК-3.3.1 знать основы управления проектами
Профессиональные компетенции	ПК-6 Готов к оценке способности существующей производственной площадки организации интегрировать новые технологии	ПК-6.3.1 знать основы менеджмента
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способен к анализу тенденций развития и прогнозирования развития исследуемого научно-технического направления	ПК-7.3.1 знать основы инноватики
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен к проведению экспертизы проектов в соответствующей области знаний	ПК-9.3.1 знать технические, экономические, экологические и социальные требования, предъявляемые к проектируемым объектам

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при получении образования предыдущего уровня.

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

- «Производственная преддипломная практика».

## 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№1
1	2	3
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	1/ 36	1/ 36
<b>Из них часов практической подготовки</b>		
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	19	19
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

## 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Общее понятие экологического мониторинга	5				6
Раздел 2. Инновации и их место в системах экологического мониторинга.	5				6
Раздел 3. Современное получение и использование данных экологического мониторинга.	7				7
Итого в семестре:	17				19
Итого	17	0	0	0	19

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 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>Раздел 1</b>	<p>Раздел 1. Общее понятие экологического мониторинга</p> <p>Тема 1.1 Глобальная система мониторинга окружающей среды. Зарубежные системы мониторинга окружающей среды.</p> <p>Тема 1.2 Мониторинг атмосферного воздуха. Мониторинг водных объектов. Мониторинг земель. Мониторинг радиационной обстановки. Мониторинг воспроизводства лесов. Мониторинг объектов животного мира. Мониторинг водных биологических ресурсов.</p>
<b>Раздел 2</b>	<p>Раздел 2. Инновации и их место в системах экологического мониторинга</p> <p>Тема 2.1 Виды инновационной деятельности. Существующие классификации инноваций. Понятие о технологических инновациях. Классификация инноваций по технологическим параметрам.</p> <p>Тема 2.2 Продуктовые и процессные технологические инновации в системах экологического мониторинга. Технологически новые и технологически усовершенствованные продукты. Разработка новых методов идентификации компонентов природных сред и регистрации их параметров.</p>
<b>Раздел 3</b>	<p>Раздел 3. Современное получение и использование данных экологического мониторинга</p> <p>Тема 3.1 Традиционные и инновационные подходы к обработке и публикации данных экологического мониторинга. Открытость данных мониторинга окружающей среды. Изменения в способах предоставления и распространения данных мониторинга. Контроль за трансграничным переносом загрязнений.</p> <p>Тема 3.2 ГИС технологии и их использование для целей мониторинга окружающей среды Данные экологического мониторинга как разновидность геоданных. Организация работы с «большими данными». Тематические карты как форма представления результатов мониторинга окружающей среды.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	5	5
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	5	5
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	5	5
Всего:	19	19

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
502 (075) / Ж 72	Жильникова, Н.А. Инновации в области экологического мониторинга и моделирования геоэкосистем высокоширотных территорий для обеспечения качества подготовки кадров высшей квалификации: учебное пособие / Н. А. Жильникова, И. В. Мателенок, А. О. Смирнов; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб.: Изд-во ГУАП, 2017. - 168 с.	14
<a href="https://e.lanbook.com/book/417800">https://e.lanbook.com/book/417800</a>	«Баланов, А. Н. Цифровое понимание. Создание, влияние и будущее технологий : учебник для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 452 с.» (Баланов, А. Н. Цифровое понимание. Создание, влияние и будущее технологий : учебник для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — ISBN 978-5-507-49416-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	
<a href="https://znanium.com/catalog/product/1893860">https://znanium.com/catalog/product/1893860</a>	Экологический мониторинг : учебное пособие / Е. П. Лысова, О. Н. Парамонова, Н. С. Самарская, Н. В. Юдина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 151 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1069167. - ISBN 978-5-16-015918-8. - Текст : электронный.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
<a href="http://www.opengost.ru/">http://www.opengost.ru/</a>	Портал нормативно-технических документов
<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY
<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Электронно-библиотечная система Лань



## 8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Геоинформационное программное обеспечение QGIS, свободно распространяемое по лицензии GNU GPL
2	Программная среда R, свободно распространяемая по лицензии GNU GPL
3	MS Office и MS Windows

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации	

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>– не допускает существенных неточностей;</li> <li>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>– аргументирует научные положения;</li> <li>– делает выводы и обобщения;</li> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>– допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>– испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>– слабо аргументирует научные положения;</li> <li>– затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>– частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>– допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>– испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>– не может аргументировать научные положения;</li> <li>– не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.  
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Определение экологического мониторинга и его задачи	ПК-3.3.1
2	Общие представления о мониторинге окружающей среды	ПК-6.3.1
3	Виды мониторинга	ПК-7.3.1
4	Фоновый мониторинг	ПК-9.3.1
5	Цели и задачи государственного экологического мониторинга	ПК-3.3.1
6	Единая государственная система экологического мониторинга РФ (ЕГЭСМ)	ПК-6.3.1
7	Системы автоматического мониторинга	ПК-7.3.1
8	Мониторинг атмосферного воздуха	ПК-9.3.1
9	Мониторинг водных объектов	ПК-3.3.1
10	Мониторинг земель	ПК-6.3.1
11	Мониторинг радиационной обстановки	ПК-7.3.1
12	Мониторинг воспроизводства лесов	ПК-9.3.1
13	Мониторинг водных биологических ресурсов	ПК-3.3.1
14	Новшества и нововведения. Потенциал нововведений	ПК-6.3.1
15	Инновационная деятельность. Управление инновациями. Классификация инноваций	ПК-7.3.1
16	Геоинформационные системы (ГИС). Тенденции развития ГИС	ПК-9.3.1
17	Особенности работы с географически привязанными данными экологического мониторинга	ПК-3.3.1
18	Организация работы с «большими данными»	ПК-6.3.1
19	Задачи, решаемые средствами дистанционного зондирования при осуществлении экологического мониторинга	ПК-7.3.1
20	Задачи обнаружения и классификации в анализе аэрокосмических данных	ПК-9.3.1
21	Инновации в области программного обеспечения для обработки данных дистанционного зондирования	ПК-9.3.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

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

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Перечислите основные принципы, которые важны при планировании проекта в системе экологического мониторинга. А) Гибкость, прозрачность, участие заинтересованных сторон	ПК-3.3.1

	<p>Б) Масштабируемость, конфиденциальность, конкурентоспособность</p> <p>В) Бюджетность, эффективность, автоматизация</p> <p>Г) Технологичность, стандартизация, автоматизация</p>																	
2	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов.</p> <p>Перечислите виды загрязнения воздуха, которые можно обнаружить при проведении экологического мониторинга.</p> <p>А) Выбросы парниковых газов</p> <p>Б) Выбросы тяжелых металлов</p> <p>В) Выбросы азотных соединений</p> <p>Г) Выбросы фторсодержащих соединений</p>	ПК-3.3.1																
3	<p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table border="1" data-bbox="347 667 1289 1189"> <tr> <td>А. Автоматизированные датчики и дистанционное зондирование</td> <td>1. Сбор данных о загрязнении воздуха и воды на больших территориях</td> </tr> <tr> <td>Б. Интернет вещей (IoT) и смарт-датчики</td> <td>2. Мониторинг изменения климата и погоды в реальном времени</td> </tr> <tr> <td>В. Геоинформационные системы (ГИС)</td> <td>3. Оценка качества почвы и растительности с высокой точностью</td> </tr> <tr> <td>Г. Анализ больших данных и искусственный интеллект</td> <td>4. Мониторинг и прогнозирование природных катастроф и экологических чрезвычайных ситуаций</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="347 1261 1289 1339"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А. Автоматизированные датчики и дистанционное зондирование	1. Сбор данных о загрязнении воздуха и воды на больших территориях	Б. Интернет вещей (IoT) и смарт-датчики	2. Мониторинг изменения климата и погоды в реальном времени	В. Геоинформационные системы (ГИС)	3. Оценка качества почвы и растительности с высокой точностью	Г. Анализ больших данных и искусственный интеллект	4. Мониторинг и прогнозирование природных катастроф и экологических чрезвычайных ситуаций	А	Б	В	Г					ПК-3.3.1
А. Автоматизированные датчики и дистанционное зондирование	1. Сбор данных о загрязнении воздуха и воды на больших территориях																	
Б. Интернет вещей (IoT) и смарт-датчики	2. Мониторинг изменения климата и погоды в реальном времени																	
В. Геоинформационные системы (ГИС)	3. Оценка качества почвы и растительности с высокой точностью																	
Г. Анализ больших данных и искусственный интеллект	4. Мониторинг и прогнозирование природных катастроф и экологических чрезвычайных ситуаций																	
А	Б	В	Г															
4	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.</p> <p>Перечислите методы анализа данных используемых в экологическом мониторинге.</p> <p>А) Статистический анализ</p> <p>Б) Геоинформационный анализ</p> <p>В) Тематическое картографирование</p> <p>Г) Методы машинного обучения</p>	ПК-3.3.1																
5	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.</p> <p>Рассмотрите примеры процессных инноваций для систем экологического мониторинга.</p>	ПК-3.3.1																
6	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Перечислите, какими компетенциями должен обладать профессионал, работающий в системе экологического мониторинга.</p> <p>А) Знание природных наук и статистических методов</p> <p>Б) Навыки программирования и робототехники</p> <p>В) Опыт работы в медицинской сфере и обработки данных</p> <p>Г) Умение вести переговоры и создавать бизнес-планы</p>	ПК-6.3.1																
7	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и</p>	ПК-6.3.1																

	<p>запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Перечислите параметры, которые могут быть измерены в процессе экологического мониторинга водных объектов.</p> <p>А) Уровень растворенного кислорода Б) Уровень растворенных минеральных солей В) Уровень загрязнения нефтепродуктами Г) Уровень радиоактивного загрязнения</p>																	
8	<p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table border="1"> <tr> <td>А. Разработка и внедрение новых методик и приборов для сбора и анализа экологических данных.</td> <td>1. Использование искусственного интеллекта в экологическом мониторинге</td> </tr> <tr> <td>Б. Применение радио- и спутниковых технологий для получения информации о состоянии окружающей среды.</td> <td>2. Программное обеспечение для систем экологического мониторинга</td> </tr> <tr> <td>В. Использование алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта для автоматического обнаружения и классификации экологических изменений.</td> <td>3. Методы сбора и анализа данных в экологическом мониторинге</td> </tr> <tr> <td>Г. Создание программного обеспечения, позволяющего эффективно обрабатывать и анализировать данные экологического мониторинга.</td> <td>4. Технологии дистанционного зондирования для экологического мониторинга</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А. Разработка и внедрение новых методик и приборов для сбора и анализа экологических данных.	1. Использование искусственного интеллекта в экологическом мониторинге	Б. Применение радио- и спутниковых технологий для получения информации о состоянии окружающей среды.	2. Программное обеспечение для систем экологического мониторинга	В. Использование алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта для автоматического обнаружения и классификации экологических изменений.	3. Методы сбора и анализа данных в экологическом мониторинге	Г. Создание программного обеспечения, позволяющего эффективно обрабатывать и анализировать данные экологического мониторинга.	4. Технологии дистанционного зондирования для экологического мониторинга	А	Б	В	Г					ПК-6.3.1
А. Разработка и внедрение новых методик и приборов для сбора и анализа экологических данных.	1. Использование искусственного интеллекта в экологическом мониторинге																	
Б. Применение радио- и спутниковых технологий для получения информации о состоянии окружающей среды.	2. Программное обеспечение для систем экологического мониторинга																	
В. Использование алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта для автоматического обнаружения и классификации экологических изменений.	3. Методы сбора и анализа данных в экологическом мониторинге																	
Г. Создание программного обеспечения, позволяющего эффективно обрабатывать и анализировать данные экологического мониторинга.	4. Технологии дистанционного зондирования для экологического мониторинга																	
А	Б	В	Г															
9	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Перечислите методы моделирования, применяемые для прогнозирования изменений в природной среде.</p> <p>А) Компьютерное моделирование климатических процессов Б) Моделирование изменений биоразнообразия В) Прогнозирование распространения загрязнителей в атмосфере Г) Прогнозирование изменений в ландшафте</p>	ПК-6.3.1																
10	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Перечислите основные возможности, которые предоставляют системы экологического мониторинга для принятия управленческих решений.</p>	ПК-6.3.1																
11	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Определите основные преимущества использования инноваций в системах экологического мониторинга.</p> <p>А) Более точная оценка состояния окружающей среды Б) Увеличение прибыли компаний В) Сокращение срока разработки новых продуктов Г) Улучшение технологических процессов производства</p>	ПК-7.3.1																

12	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Перечислите возможные инновации, которые могут быть использованы в системах экологического мониторинга.</p> <p>А) Использование дронов для сбора данных Б) Внедрение искусственного интеллекта В) Разработка новых видов энергии Г) Усовершенствование традиционных методов</p>	ПК-7.3.1																
13	<p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table border="1" data-bbox="347 521 1294 1077"> <tr> <td data-bbox="347 521 820 667">А. Цели и задачи экологического мониторинга</td> <td data-bbox="820 521 1294 667">1. Измерение и анализ параметров окружающей среды с использованием специальных приборов и методик</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 667 820 779">Б. Оценка эффективности экологических программ</td> <td data-bbox="820 667 1294 779">2. Определение состояния окружающей среды и выявление ее изменений</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 779 820 925">В. Методы сбора и анализа данных экологического мониторинга</td> <td data-bbox="820 779 1294 925">3. Определение целей и задач, установление показателей и критериев для измерения состояния окружающей среды</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 925 820 1077">Г. Мониторинг состояния окружающей среды</td> <td data-bbox="820 925 1294 1077">4. Изучение взаимодействия человека с окружающей средой и оценка его воздействия на экосистемы</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1" data-bbox="347 1149 1294 1227"> <tr> <td data-bbox="347 1149 587 1193">А</td> <td data-bbox="587 1149 820 1193">Б</td> <td data-bbox="820 1149 1059 1193">В</td> <td data-bbox="1059 1149 1294 1193">Г</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1193 587 1227"> </td> <td data-bbox="587 1193 820 1227"> </td> <td data-bbox="820 1193 1059 1227"> </td> <td data-bbox="1059 1193 1294 1227"> </td> </tr> </table>	А. Цели и задачи экологического мониторинга	1. Измерение и анализ параметров окружающей среды с использованием специальных приборов и методик	Б. Оценка эффективности экологических программ	2. Определение состояния окружающей среды и выявление ее изменений	В. Методы сбора и анализа данных экологического мониторинга	3. Определение целей и задач, установление показателей и критериев для измерения состояния окружающей среды	Г. Мониторинг состояния окружающей среды	4. Изучение взаимодействия человека с окружающей средой и оценка его воздействия на экосистемы	А	Б	В	Г					ПК-7.3.1
А. Цели и задачи экологического мониторинга	1. Измерение и анализ параметров окружающей среды с использованием специальных приборов и методик																	
Б. Оценка эффективности экологических программ	2. Определение состояния окружающей среды и выявление ее изменений																	
В. Методы сбора и анализа данных экологического мониторинга	3. Определение целей и задач, установление показателей и критериев для измерения состояния окружающей среды																	
Г. Мониторинг состояния окружающей среды	4. Изучение взаимодействия человека с окружающей средой и оценка его воздействия на экосистемы																	
А	Б	В	Г															
14	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. Определите, какие стандарты и нормативы применяются в системах экологического мониторинга.</p> <p>А) Европейский стандарт ISO 14001 Б) Национальные нормы безопасности В) Международные стандарты по охране природы Г) Нормативы Всемирной организации охраны природы</p>	ПК-7.3.1																
15	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Рассмотрите развитие инноваций в области программного обеспечения для обработки данных дистанционного зондирования.</p>	ПК-7.3.1																
16	<p>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Опишите этапы, входящие в жизненный цикл проекта в системе экологического мониторинга.</p> <p>А) Планирование, выполнение, контроль, завершение Б) Инициация, исполнение, контроль, закрытие В) Постановка цели, анализ, реализация, оценка Г) Анализ, планирование, исполнение, контроль</p>	ПК-9.3.1																
17	<p>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Перечислите, какие инновации можно применить в системе экологического мониторинга для повышения эффективности.</p>	ПК-9.3.1																

	<p>А) Использование дронов и сенсорных устройств  Б) Внедрение системы искусственного интеллекта  В) Внедрение системы блокчейн для защиты данных  Г) Применение роботизированных систем для сбора образцов</p>																	
18	<p>К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце.</p> <table border="1"> <tr> <td>А. Изучение воздействия человеческой деятельности на окружающую среду</td> <td>1. Внедрение новых технологий для мониторинга окружающей среды</td> </tr> <tr> <td>Б. Оценка эффективности экологических систем</td> <td>2. Разработка и применение инновационных методов мониторинга</td> </tr> <tr> <td>В. Дайте определение термину инновации</td> <td>3. Оценка эффективности экологических систем</td> </tr> <tr> <td>Г. Системы экологического мониторинга</td> <td>4. Предоставление данных о состоянии окружающей среды и ее изменениях</td> </tr> </table> <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</p> <table border="1"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	А. Изучение воздействия человеческой деятельности на окружающую среду	1. Внедрение новых технологий для мониторинга окружающей среды	Б. Оценка эффективности экологических систем	2. Разработка и применение инновационных методов мониторинга	В. Дайте определение термину инновации	3. Оценка эффективности экологических систем	Г. Системы экологического мониторинга	4. Предоставление данных о состоянии окружающей среды и ее изменениях	А	Б	В	Г					ПК-9.3.1
А. Изучение воздействия человеческой деятельности на окружающую среду	1. Внедрение новых технологий для мониторинга окружающей среды																	
Б. Оценка эффективности экологических систем	2. Разработка и применение инновационных методов мониторинга																	
В. Дайте определение термину инновации	3. Оценка эффективности экологических систем																	
Г. Системы экологического мониторинга	4. Предоставление данных о состоянии окружающей среды и ее изменениях																	
А	Б	В	Г															
19	<p>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо.  Перечислите основные тенденции в развитии систем экологического мониторинга.  А) Внедрение цифровых технологий в сборе и анализе данных мониторинга  Б) Развитие автоматизированных систем мониторинга  В) Развитие систем мониторинга на основе блокчейн-технологий  Г) Использование глобальных сетей для обмена данными мониторинга</p>	ПК-9.3.1																
20	<p>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ, описывающий особенности нормативно-правового регулирования в области экологического мониторинга.</p>	ПК-9.3.1																

**Примечание: Система оценивания тестовых заданий:**

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

#### 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

##### 11.1. 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, приходить 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:



– 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, задать свой вопрос, не прерывая преподавателя;

– если после первоначального объяснения преподавателя остались невыясненные положения, их стоит уточнить; – материал, излагаемый преподавателям, необходимо конспектировать;

– лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

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.

#### 11.2. 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.

#### 11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится в форме: устного опроса на лекционных или практических занятиях; защиты практических работ; контроля самостоятельной работы (в письменной, электронной, устной форме).

Средствами текущего контроля знаний обучающихся являются: беседы преподавателя и обучающегося; контрольные вопросы и задания, тесты.

Данные текущего контроля должны использоваться учебной частью, предметными (цикловыми) комиссиями и преподавателями для обеспечения эффективной учебной работы обучающихся, своевременного выявления отстающих и оказания им содействия в

изучении учебного материала, совершенствования методики преподавания учебных дисциплин и профессиональных модулей.

Уровень знаний в ходе текущего контроля оценивается по пятибалльной системе оценки: («5» - отлично, «4» - хорошо, «3» - удовлетворительно, «2») – неудовлетворительно). Количество текущих оценок за один месяц у одного обучающегося должно быть не менее одной, если дисциплина изучается в течение 1 часа в неделю.

Ликвидация задолженности, образовавшейся в случае пропуска обучающимся занятий без уважительной причины, отказа обучающегося от ответов на занятиях, неудовлетворительного ответа обучающегося на занятиях, неудовлетворительного выполнения контрольных, лабораторных и практических работ может осуществляться на индивидуальных консультациях.

Ликвидация задолженности на индивидуальной консультации представляет собой форму отчета обучающегося перед преподавателем путем ответа на вопросы либо представления преподавателю решений заданий, тестов, а также рефератов. Конкретный вид индивидуальной консультации определяет преподаватель и сообщает обучающемуся.

Результаты текущего контроля успеваемости обучающихся служат основой для промежуточной аттестации: получения зачета по учебной дисциплине или допуска к экзамену по учебной дисциплине.

#### 11.4. 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».

В течение семестра для допуска к зачету студенту необходимо выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". Далее студент допускается к собеседованию или итоговому тестированию на зачете. Зачет выставляется на основании выполненных в течение семестра всех работ и написании итогового тестирования или прохождения собеседования.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» [https://docs.guap.ru/guap/2020/sto\\_smk-3-76.pdf](https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf).

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