

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

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

22.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование систем экологического мониторинга»  
(Наименование дисциплины)

|   |   |
|---|---|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 27.03.02  |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Управление качеством  |
| Наименование<br>направленности                        | Управление качеством в производственно-<br>технологических системах |
| Форма обучения  | очная   |

Санкт-Петербург– 2021

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)



Проф., д.т.н., доц  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 15.06.2023)

Н.А.Жильникова  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

15.06.2023 г, протокол № 01-06/2023

Заведующий кафедрой № 5



д.т.н., доц.  
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 15.06.2023)

Е.А. Фролова  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.03.02(01)



проф., д.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 15.06.2023)

Е.А. Фролова  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе



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

(подпись, дата 15.06.2023)

Ю.А. Новикова  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Моделирование систем экологического мониторинга» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности «Управление качеством в производственно-технологических системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-10 «Способен осуществлять разработку проектов методик и локальных нормативных актов по обучению работников организации в области качества»

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, лабораторная работа, самостоятельная работа обучающегося.

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

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 изучения дисциплины является формирование у обучающихся 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. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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-10 Способен осуществлять разработку проектов методик и локальных нормативных актов по обучению работников организации в области качества | ПК-10.3.1 знать основы принципов построения современных производственных систем<br>ПК-10.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в области управления качеством при управлении ресурсами организации<br>ПК-10.В.1 владеть навыками подготовки и представления руководству отчета об оперативном контроле при управлении человеческими ресурсами |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Экология».

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

– «Экологический менеджмент».

## 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 |
|---|--------|---------------------------|
|   |        | №8                        |
| 1   | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b> | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <b>Из них часов практической подготовки</b>     | 10     | 10                        |

|   |      |      |
|---|------|------|
| <b>Аудиторные занятия</b> , всего час.  | 30   | 30   |
| в том числе:  |      |      |
| лекции (Л), (час)   | 20   | 20   |
| практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)  |      |      |
| лабораторные работы (ЛР), (час)   | 10   | 10   |
| курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)  |      |      |
| экзамен, (час)  | 27   | 27   |
| <b>Самостоятельная работа</b> , всего (час)   | 51   | 51   |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**) | Экз. | Экз. |

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<br>(час) | ПЗ (СЗ)<br>(час) | ЛР<br>(час) | КП<br>(час) | СРС<br>(час) |
|---|-----------------|------------------|-------------|-------------|--------------|
| <b>Семестр 8</b>  |                 |                  |             |             |              |
| Раздел 1. Мониторинг загрязнений окружающей среды.<br>Тема 1.1. Сущность и понятие экологического мониторинга.<br>Тема 1.2. Уровни организации мониторинга.<br>Тема 1.3. Организация системы мониторинга окружающей среды в России и зарубежом.<br>Тема 1.4. Основные загрязнители природных вод.<br>Тема 1.5. Основные загрязнители атмосферного воздуха.<br>Тема 1.6. Основные загрязнители почв. | 10              |                  | 8           |             | 26           |
| Раздел 2. Работа с результатами экологического мониторинга.<br>Тема 2.1. Анализ и оценка результатов экологического мониторинга.<br>Тема 2.2. Организация наблюдения за загрязнением окружающей среды.<br>Тема 2.3. Оценка состояния загрязнения окружающей среды и прогноз загрязнения.  | 10              |                  | 2           |             | 25           |
| Итого в семестре:   | 20              |                  | 10          |             | 51           |
| Итого   | 20              | 0                | 10          | 0           | 51           |
|   |                 |                  |             |             |              |

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  |
|---------------|--|
| Раздел 1      | <p>Экологический мониторинг, классификация систем мониторинга по различным параметрам. Универсальная схема системы мониторинга. Глобальная система мониторинга. Биосферные заповедники. Национальные системы мониторинга. Региональные системы мониторинга. Локальные 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.</p> <p>Организация мониторинга почв. Специализированные системы мониторинга.</p> <p>Оценка состояния загрязнения окружающей среды. Прогноз загрязнения природных 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 |                           |                            |                     |                                       |                      |

#### 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 |
|-----------|---|---------------------|---------------------------------------|----------------------|
| Семестр 8 |   |                     |                                       |                      |
| 1         | Государственная система мониторинга окружающей среды в РФ | 4                   | 4                                     | 1                    |
| 2         | Анализ природных вод                                      | 4                   | 4                                     | 1                    |

|   |   |    |    |   |
|---|---|----|----|---|
|   | (органолептические и гидрохимические показатели, содержание химических токсикантов) |    |    |   |
| 3 | Мониторинг атмосферного воздуха   | 2  | 2  | 2 |
|   | Всего   | 10 | 10 |   |

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 8, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 17         | 17             |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 17         | 17             |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 17         | 17             |
| Всего:  | 51         | 51             |

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            | 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.<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=761210">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=761210</a> | ФО-2, ЛС-67, ЛСЧЗ-1   |
|                 | 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  |   |
|                 | Дмитренко, В.П. Экологический мониторинг техносферы [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Лань, 2014. — 368 с.  |   |

|                  |  |             |
|------------------|--|-------------|
|                  | Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/4043">https://e.lanbook.com/book/4043</a>   |             |
| [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 |
|                  | 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.<br>Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/2268">https://e.lanbook.com/book/2268</a> |             |
|                  | Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с.<br><a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496984">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=496984</a>  |             |

#### 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.infoeco.ru/">http://www.infoeco.ru/</a>   | Экологический портал Санкт-Петербурга    |
| <a href="http://www.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=1760">http://www.mnr.gov.ru/activities/list.php?part=1760</a> | Государственный экологический мониторинг |

#### 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     |
|-------|------------------|
|       | Не предусмотрено |

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     | Мультимедийная лекционная аудитория                       |                                     |

## 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 |
|------------------------------|----------------------------|
| Экзамен                      | Список вопросов к экзамену |

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<br>5-балльная шкала | Характеристика сформированных компетенций   |
|--|---|
| «отлично»<br>«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»<br>«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»<br>«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»<br>«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> </ul>   |

|                    |  |
|--------------------|--|
| Оценка компетенции | Характеристика сформированных компетенций  |
| 5-балльная шкала   |  |
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <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 |
|-------|---|----------------|
| 1     | Основные функции экологического мониторинга, масштабы обобщения информации, объекты наблюдений, методы ведения, цели мониторинга. | ПК-10.3.1      |
| 2     | Глобальная система мониторинга окружающей среды.  | ПК-10.3.1      |
| 3     | Классификация загрязняющих веществ по классам приоритетности, принятая в системе ГСМОС.   | ПК-10.3.1      |
| 4     | Единая государственная система экологического мониторинга (ЕГСЭМ). Уровни ЕГСЭМ.  | ПК-10.3.1      |
| 5     | Возможности интеграции ЕГСЭМ в международные эколого-информационные системы.  | ПК-10.3.1      |
| 6     | Система обеспечения экологической безопасности.   | ПК-10.3.1      |
| 7     | Функциональные задачи экологического мониторинга  | ПК-10.3.1      |
| 8     | Основные принципы организации и осуществления комплексного экологического мониторинга.  | ПК-10.У.1      |
| 9     | Методы наблюдений за состоянием водоемов. Физико-химические методы контроля.  | ПК-10.У.1      |
| 10    | Методы наблюдений за состоянием водоемов. Биологические методы контроля – биологический мониторинг.                               | ПК-10.У.1      |
| 11    | Методы наблюдений за состоянием водоемов. Биоиндикация водной среды.  | ПК-10.У.1      |
| 12    | Биотестирование водных объектов.  | ПК-10.У.1      |
| 13    | Проведение наблюдений, анализ проб, обработка и обобщение результатов.  | ПК-10.У.1      |
| 14    | Классификация качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим и микробиологическим показателям.                          | ПК-10.У.1      |
| 15    | Устойчивость природно-технических систем. Структура гидроэкосистемы.  | ПК-10.В.1      |
| 16    | Устойчивость природно-технических систем. Продукция гидроэкосистемы.  | ПК-10.В.1      |
| 17    | Понятие экологической ёмкости.  | ПК-10.В.1      |
| 18    | Банки и базы данных и системы управления базами данных.   | ПК-10.В.1      |
| 19    | Локальный мониторинг воздуха, его цели. Перечень веществ, подлежащих контролю.  | ПК-10.В.1      |
| 20    | Определение перечня веществ, подлежащих мониторингу атмосферного воздуха. Высота и продолжительность отбора проб воздуха,         | ПК-10.В.1      |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | сопутствующие измерения.   |           |
| 21 | Общая характеристика способов отбора проб воздуха.<br>Требования, предъявляемые к способам отбора. | ПК-10.В.1 |

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 |
|-------|---|----------------|
|       | Учебным планом не предусмотрено                     |                |

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 |
|-------|--|----------------|
|       | Не предусмотрено                       |                |

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, задавать свой вопрос, прерывая преподавателя, нельзя;
- Если после первоначального объяснения преподавателя остались невыясненные положения, их стоит уточнить;
- Материал, излагаемый преподавателям, 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.

#### 11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

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 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 №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 |             |                     |
|--|---|-------------|---------------------|
|  | МПП 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. Рекомендуются использовать литературу с датой издания не ранее 2011 г.

При написании допускаются только общепринятые сокращения.

#### Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/standart/doc>

### 11.3. 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).

11.4. 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.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине в форме экзамена. Экзамен – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Подготовка обучающихся к экзамену включает:

- Самостоятельную работу в течение семестра.
- Непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену.

1. Подготовка 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 наиболее 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 науки и высшего образования.
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.

Для более эффективного понимания программного материала полезно общаться с преподавателем на групповых и индивидуальных консультациях.

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50%

1. лабораторных работ, не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена/диф.зачета, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо"

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.<br>Подпись внесшего изменения | Содержание изменений и дополнений | Дата и № протокола заседания кафедры | Подпись зав. кафедрой |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |