

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

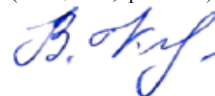
Руководитель направления

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

В.И. Казаков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология»  
(Наименование дисциплины)

|   |  |
|---|--|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 12.03.05                               |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Наименование<br>направленности                        | Лазерная техника и лазерные технологии |
| Форма обучения  | очная                                  |

Санкт-Петербург– 2023г.



## Аннотация

Дисциплина «Экология» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-2 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, относящихся к сфере рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности и касающихся теории и практики охраны природы и устойчивого развития, рассмотрение которых влияет на формирование у обучающихся экологического мировоззрения и способности оценки своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы.

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 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 «Экология» является ознакомление обучающихся с важнейшими экологическими проблемами современности и подходами к их решению, развитие экологического мышления и понимания необходимости учета вопросов экологии на разных этапах жизненного цикла технических систем, обучение анализу профессиональной деятельности и производственных процессов с позиции охраны природы.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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   |
|----------------------------------|---|--|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов | ОПК-2.3.1 знать экономические, экологические, социальные и другие ограничения на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

– «Учебная ознакомительная практика»,

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

– «Производственная преддипломная практика»,

– «Экономика и организация производства».

## 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 |
|---|--------|---------------------------|
|   |        | №4                        |
| 1   | 2      | 3                         |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>   | 3/ 108 | 3/ 108                    |
| <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>  | 91     | 91                        |
| <b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.) | Зачет  | Зачет                     |

#### 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) |
|--|--------------|---------------|----------|----------|-----------|
| <b>Семестр 4</b>   |              |               |          |          |           |
| Раздел 1. Основы экологии и экологическое мировоззрение<br>Тема 1.1. Введение в экологию<br>Тема 1.2. Биоэкология  | 5            |               |          |          | 31        |
| Раздел 2. Экология природно-антропогенных систем<br>Тема 2.1. Антропогенное воздействие человека на окружающую природную среду. Часть 1<br>Тема 2.2. Антропогенное воздействие человека на окружающую природную среду. Часть 2<br>Тема 2.3. Антропогенное воздействие человека на окружающую природную среду. Часть 3<br>Тема 2.4. Экология, экономика и право<br>Тема 2.5. Регламентация и контроль антропогенного воздействия на природную среду<br>Тема 2.6. Экобиозащитная техника и цифровая трансформация экологических наук | 12           |               |          |          | 60        |
| Итого в семестре:  | 17           |               |          |          | 91        |
| Итого  | 17           | 0             | 0        | 0        | 91        |

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 |
|---------------|---|
|---------------|---|

|   |   |
|---|---|
| 1 | <p>Раздел 1. Основы экологии и экологическое мировоззрение</p> <p>Тема 1.1. Введение в экологию</p> <p>Предмет экологии. Задачи экологии. История становления экологии. Современный экологический кризис. Экология в системе наук. Структура экологии. Фундаментальные и прикладные научные дисциплины. Методы экологии. Основные законы экологии. Закон внутреннего динамического равновесия. Закон больших чисел. I, II, III, IV законы Коммонера. Принцип Ле-Шателье. Закон падения природно-ресурсного потенциала. Законы экодинамики. Связь экодинамики и геополитики. Взгляды на взаимоотношения природы и общества. Технократизм и эгоцентризм. Устойчивое развитие и его принципы. Глобальные проблемы современности и цели человечества в области устойчивого развития.</p> <p>Тема 1.2. Биоэкология</p> <p>Живые системы. Экологические категории организмов. Экологические факторы. Гомеостаз. Закон Либиха. Закон экологического оптимума. Закон толерантности. Адаптационные способности живых систем. Среда обитания. Динамика популяций. Понятие экологической ниши. Биоценоз. Трофическая, видовая и пространственная структура биоценозов. Экологические пирамиды. Правило Линдемана. Экологическая система. Соотношение понятий «экосистема» и «биогеоценоз». Структура экосистем. Перенос веществ, энергии, информации в экосистеме. Продуктивность экосистем. Развитие и устойчивость экосистем. Ритмичность изменений в экосистемах. Основные природные экосистемы Земли и их особенности. Искусственные экосистемы. Понятие биосферы. Границы и структура биосферы. Особенности функционирования биосферы. Эволюция биосферы. Понятие о ноосфере. Техносфера.</p> |
| 2 | <p>Раздел 2. Экология природно-антропогенных систем</p> <p>Тема 2.1. Антропогенное воздействие человека на окружающую природную среду. Часть 1.</p> <p>Экологические кризисы и революции. Виды воздействия человека на окружающую природную среду. Природные ресурсы и их использование. Понятие о загрязнении природной среды. Виды антропогенного загрязнения. Устойчивость загрязнителей в окружающей среде. Система стандартов охраны природы. Экологическая опасность и экологический риск. Экологическое нормирование. Нормативы качества окружающей среды. Нормативы воздействия на окружающую среду, их виды. Особенности технологического нормирования. Наилучшие доступные технологии.</p> <p>Тема 2.2. Антропогенное воздействие человека на окружающую природную среду. Часть 2.</p> <p>Структура атмосферы, состав и основные свойства. Особенности функционирования, важные в контексте обеспечения экологической безопасности. Функции атмосферы. Антропогенное воздействие на атмосферу. Основные источники загрязнения атмосферы. Загрязнители и их влияние на экосистемы. Ключевые экологические проблемы, вызываемые загрязнением атмосферы: прошлое и современность. Особенности загрязнения атмосферы в</p>  |

регионах РФ. Гидросфера, ее строение и свойства. Вода в биосфере и техносфере. Водные ресурсы. Воздействие на гидросферу. Потребление воды. Источники загрязнения вод. Ключевые загрязнители и вызываемые ими в экосистемах процессы. Питьевая вода. Региональные особенности загрязнения гидросферы в РФ. Криосфера и ее связь с другими оболочками. Климатическая система. Изменения климата.

Тема 2.3. Антропогенное воздействие человека на окружающую природную среду. Часть 3.

Воздействие на литосферу. Воздействие на биологические виды и преобразование геосистем. Загрязнение почв, их трансформация. Основные загрязнители педосферы. Земельные ресурсы. Земли РФ. Проблема отходов. Жизненный цикл производимых изделий. Утрата потребительских свойств. Формирование отходов. Виды отходов. ФККО. Твердые коммунальные отходы. Обращение с отходами. Утилизация и размещение отходов. Объекты размещения. Система обращения с отходами в РФ: история и современное состояние. Реформа системы. Особенности реализации в Санкт-Петербурге. Принцип 3R. Раздельный сбор отходов. Маркировки.

Тема 2.4. Экология, экономика и право

Правовые основы охраны окружающей среды. Право собственности на природные ресурсы. Экологический вред. Экологические правонарушения. Экономическая оценка природных ресурсов, экологических издержек и ущерба от загрязнения окружающей среды. Эколоγο-экономическая оценка инвестиций. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов

Тема 2.5. Регламентация и контроль антропогенного воздействия на природную среду

Оценка воздействия на окружающую среду. Состав исследований. Материалы оценки. Экологическая экспертиза и экологический аудит. Виды экологической экспертизы. Принципы. Экологический контроль и мониторинг. Единая система государственного экологического мониторинга. Программы, виды и уровни мониторинга. Перечни оцениваемых параметров в отдельных подсистемах. Классификация методов и средств мониторинга. Особенности применения контактных и дистанционных методов. Комплексование методов. Примеры систем мониторинга с доступными открытыми данными. Современные средства экологического мониторинга

Тема 2.6. Экобиозащитная техника и цифровая трансформация экологических наук

Понятие о безопасности защищаемого объекта. Малоотходные и безотходные технологии. Экологическое проектирование. Очистка пылегазовых выбросов. Очистка сточных вод. Переработка отходов. Современные экоаналитические технологии. Миниатюризация оборудования для контроля состояния среды. Сенсорные сети. Биосенсоры. Информатизация в целях экологизации. Big Data и искусственный интеллект в экологии. Климатические проекты. Blockchain в области охраны

|                   |
|-------------------|
| окружающей среды. |
|-------------------|

#### 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 4, час |
|---|------------|----------------|
| 1   | 2          | 3              |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 78         | 78             |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 5          | 5              |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 8          | 8              |
| Всего:  | 91         | 91             |

#### 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/<br>URL адрес | Библиографическая ссылка | Количество экземпляров в |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|
|--------------------|--------------------------|--------------------------|



|   |   | библиотеке<br>(кроме<br>электронных<br>экземпляров) |
|---|---|---|
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1914174">https://znanium.com/catalog/product/1914174</a> | Николайкин, Н. И. Экология : учебник / Н. И. Николайкин, Н. Е. Николайкина, О. П. Мелехова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 615 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_59424461554366.38209629. - ISBN 978-5-16-012241-0. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке. | -   |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1832032">https://znanium.com/catalog/product/1832032</a> | Вокин, Г. Г. Экология и космос: введение в экологию космической деятельности : учебное пособие / Г. Г. Вокин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 52 с. - ISBN 978-5-9729-0725-0. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.  | -   |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1214488">https://znanium.com/catalog/product/1214488</a> | Экология : учебник / В. Н. Большаков, В. В. Качак, В. Г. Коберниченко [и др.] ; под ред. Г. В. Тягунова, Ю. Г. Ярошенко. - Москва : Логос, 2020. - 504 с. - ISBN 978-5-98704-716-3. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.  | -   |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1088103">https://znanium.com/catalog/product/1088103</a> | Марьева, Е. А. Экология и экологическая безопасность города : учебное пособие / Е. А. Марьева, О. В. Попова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-3098-4. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.         | -   |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1905714">https://znanium.com/catalog/product/1905714</a> | Стрельников, В. В. Анализ и прогноз загрязнений окружающей среды : учебник / В.В. Стрельников, Н.В. Чернышева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 339 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1030338. - ISBN 978-5-16-015389-6. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке.                                   | -   |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/1905750">https://znanium.com/catalog/product/1905750</a> | Ясовеев, М. Г. Экология урбанизированных территорий : учебное пособие / М. Г. Ясовеев, Н. Л. Стреха, Д. А. Пацыкайлик ; под ред.  | -   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | проф. М. Г. Ясовеева. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 293 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018518-7. - Текст : электронный. – Режим доступа: по подписке. |  |
|--|---|--|

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.ecolife.ru/">http://www.ecolife.ru/</a>             | Электронное периодическое издание «Экология и жизнь»      |
| <a href="https://ecopeterburg.ru/pdf/">https://ecopeterburg.ru/pdf/</a> | Периодическое издание «Окружающая среда Санкт-Петербурга» |

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 |
|------------------------------|----------------------------|
| Зачет                        | Список вопросов;<br>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»<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> <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     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите предмет и задачи экологии.</li> <li>2. Перечислите основные методы экологии.</li> <li>3. Перечислите основные этапы становления экологии как науки и практической области.</li> <li>4. Укажите составляющие современного экологического кризиса</li> <li>5. Перечислите основные экологические кризисы и революции, которые сопровождали человечество на разных этапах развития цивилизации</li> <li>6. Укажите различия технократизма и экоцентризма</li> <li>7. Дайте определение устойчивого развития и укажите его принципы</li> <li>8. Приведите структуру экологии как области знания</li> <li>9. Назовите основные законы экологии.</li> <li>10. Перечислите экологические категории организмов.</li> <li>11. Дайте определение экологического фактора, приведите классификацию экологических факторов</li> <li>12. Сформулируйте Закон Либиха и закон экологического оптимума.</li> <li>13. Сформулируйте закон толерантности. Дайте определение экологического спектра.</li> <li>14. Дайте определение адаптации и расскажите о видах изменчивости в качестве реакции на действие экологических факторов.</li> <li>15. Дайте определение среды обитания, экологической ниши и местообитания</li> <li>16. Охарактеризуйте природные среды как среды обитания.</li> <li>17. Дайте определение биоценоза, расскажите об особенностях энергетики биоценозов.</li> <li>18. Дайте определение экологической системы и биогеоценоза, укажите из различия.</li> <li>19. Приведите схему типичной структуры экосистемы.</li> <li>20. Укажите особенности переноса веществ, энергии, информации в экосистеме.</li> <li>21. Укажите особенности функционирования биосферы</li> <li>22. Дайте определение экологического вреда и экологического ущерба.</li> <li>23. Приведите примеры экологических правонарушений</li> <li>24. Назовите основной закон РФ, регламентирующий деятельность в области охраны природы и защиты окружающей среды</li> <li>25. Перечислите основные принципы эколого-экономической оценки инвестиций.</li> <li>26. Приведите структуру системы стандартов охраны природы</li> <li>27. Дайте определение экологической опасности и экологического риска.</li> </ol> | ОПК-2.3.1      |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | 28. Дайте определение экологического нормирования<br>29. Укажите виды экологических нормативов<br>30. Поясните, что из себя представляет оценка воздействия на окружающую среду.<br>31. Укажите порядок проведения экологической экспертизы.<br>32. Дайте определение экологического мониторинга<br>33. Укажите составляющие ЕСГЭМ<br>34. Укажите виды антропогенного воздействия на окружающую природную среду<br>35. Перечислите на выбор пять принципов рационального природопользования<br>36. Дайте определение загрязнения природной среды<br>37. Укажите основные виды негативного воздействия на атмосферу<br>38. Укажите основные виды негативного воздействия на гидросферу.<br>39. Укажите основные виды негативного воздействия на литосферу.<br>40. Дайте определение ТКО |  |
|--|--|--|

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     | Современное определение термина «экология»: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>междисциплинарная область знания об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе, обществе и техносфере в их взаимосвязи</b></li> <li>- наука о методах и средствах защиты окружающей среды</li> <li>- комплекс наук об устройстве и функционировании сложных антропогенных систем</li> <li>- наука о взаимодействии организмов друг с другом в пределах экосистем</li> </ul> | ОПК-2.3.1      |
| 2     | Выделяют 4 основные среды обитания для живых организмов, значительно отличающиеся друг от друга по совокупности характеристик: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>водная, наземно-воздушная, почва, живые организмы</b></li> <li>- водная, воздушная, почвенно-наземная, живые организмы</li> <li>- пресноводная, наземно-воздушная, почва, морская</li> <li>- пресноводная, воздушная, почвенно-наземная, морская</li> </ul>   | ОПК-2.3.1      |
| 3     | К чему ведет перекрытие экологических ниш? <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>к конкуренции</b></li> </ul>  | ОПК-2.3.1      |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- к агрессии</li> <li>- к аменсализму</li> <li>- к эпизитизму</li> </ul>  |           |
| 4  | <p>Какой русский ученый внес наибольший вклад в изучение биосферы?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>В. И. Вернадский</b></li> <li>- В. В. Докучаев</li> <li>- В. Н. Сукачев</li> <li>- Г. Ф. Морозов</li> </ul>   | ОПК-2.3.1 |
| 5  | <p>Современному этапу развития цивилизации соответствует кризис:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- примитивного земледелия</li> <li>- консументов</li> <li>- продуцентов</li> <li>- <b>надежности экосистем</b></li> </ul>  | ОПК-2.3.1 |
| 6  | <p>К какому виду загрязнения человеком природной среды относится загрязнение отходами металлургической промышленности (согласно классификации Г.В. Стадницкого)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ингредиентное</b></li> <li>- параметрическое</li> <li>- стационально-деструкционное</li> <li>- биоценологическое</li> </ul>  | ОПК-2.3.1 |
| 7  | <p>Основной вклад в защиту биосферы от воздействия коротковолновой УФ-радиации вносит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>стратосферный озон</b></li> <li>- тропосферный озон</li> <li>- стратосферный метан</li> <li>- тропосферный метан</li> </ul>   | ОПК-2.3.1 |
| 8  | <p>Смогом чаще всего называют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- видимое загрязнение воздуха, обусловленное появлением характерного набора газообразных примесей в атмосферном воздухе</li> <li>- видимое загрязнение воздуха, создаваемое стационарными источниками выбросов</li> <li>- <b>видимое загрязнение воздуха, представляющее собой аэродисперсную систему с дисперсной фазой в виде жидких и/или твердых частиц, а также примесными газами</b></li> <li>- аэродисперсная система с высоким содержанием твердых частиц</li> </ul> | ОПК-2.3.1 |
| 9  | <p>Что такое ущерб?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- это реализованный вред</li> <li>- <b>это экономически оцененный вред</b></li> <li>- это нереализованный вред в натуральном выражении</li> <li>- это потенциальные убытки</li> </ul>   | ОПК-2.3.1 |
| 10 | <p>Что такое ОБУВ?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>ориентировочно безопасный уровень воздействия</b></li> <li>- относительно безопасный уровень воздействия</li> <li>- относительный базовый уровень воздействия</li> <li>- оперативная безопасность в управлении водоочисткой</li> </ul>  | ОПК-2.3.1 |

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;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств и самостоятельного творческого мышления;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозах их развития на ближайшие годы;
- получение умения 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.

Поддача лекционного материала сопровождается демонстрацией слайдов и предусматривает диалоговый формат общения преподавателя со студентами.

#### Структура предоставления лекционного материала

1. Последовательность рассмотрения материалов в течение семестра:

Материал подается в виде лекций согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

2. Структура лекции:

- Рассмотрение плана лекции;
- Устное изложение материала лекции, сопровождаемое демонстрацией презентационных материалов;
- Дискуссия с участием преподавателя и студентов по ключевым вопросам по теме лекции;
- Подведение итогов лекции и представление рекомендаций для самостоятельного изучения материала.

Теоретические сведения, необходимые для освоения лекционного материала, содержатся в издании Экологическая безопасность : учебно-методическое пособие / Е. Н. Киприянова [и др.] ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 96 с..

#### 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.

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.

Для наилучшего усвоения материала предусматривается составление обучающимися конспектов. Конспектирование позволяет развить навыки систематизации материала и дает возможность при запоминании задействовать как визуальное восприятие, так и моторику. Конспекты создаются на основе источников, рекомендованных преподавателем, которые в наибольшей степени освещают вопросы, изучение которых предусмотрено учебной программой. Логическая структура конспекта должна соответствовать структуре литературного источника. Подготовку конспекта рекомендуется начинать с внимательного чтения выбранного фрагмента источника и разъяснения неизвестных терминов. На следующем этапе составляется план, в соответствии с которым далее конспектируется материал.

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 осуществляется путем прохождения обучающимися тестирования в середине учебного семестра, сформированного из банка вопросов, указанных в табл. 18. Удовлетворительным результатом прохождения контроля считается при получении не менее 50% от максимального количества баллов, которые может набрать обучающийся за отчетный период (половину семестра). Результаты текущего контроля позволяют выявить отставание от плана подготовки, но напрямую не влияют на результаты промежуточной аттестации.

#### 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 – форму 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 тестирование в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". Далее студент допускается к собеседованию или итоговому тестированию на зачете.

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 |
|---|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |
|   |                                   |                                      |                       |