

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

к.т.н., доц.  
(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Овчинникова  
(подпись, фамилия)  
(подпись)  
«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология»  
(Наименование дисциплины)

|                                                       |                                                 |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Код направления подготовки/<br>специальности          | 24.05.06                                        |
| Наименование направления<br>подготовки/ специальности | Системы управления летательными аппаратами      |
| Наименование направленности/<br>специализации         | Приборы систем управления летательных аппаратов |
| Форма обучения                                        | очная                                           |
| Год приема                                            | 2026 ,                                          |

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н., доц. 09.02.2026г. В.О. Смирнова  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц. 09.02.2026г. Е.А. Фролова  
(уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н. 09.02.2026г. В.Е. Таратун  
(должность, уч. степень, звание) (подпись, дата) (инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Экология» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 24.05.06 «Системы управления летательными аппаратами» направленности/специализации «Приборы систем управления летательных аппаратов». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-4 «Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием у студентов экологического мировоззрения и воспитанием способности оценки своей профессиональной деятельности в области приборостроения с точки зрения охраны биосферы. Рассмотрены: основы общей экологии, учение В.И. Вернадского о биосфере; глобальные экологические проблемы; основы нормирования загрязняющих веществ в окружающей среде; организационно-правовые основы природоохранной политики России; система контроля и мониторинга окружающей среды. Особое внимание уделено экологическим аспектам жизненного цикла приборов и измерительно-вычислительных комплексов: от этапа проектирования и производства до утилизации. Сформулированы принципы уменьшения вредных сбросов и выбросов от промышленных предприятий. Рассмотрены проблемы утилизации отходов приборостроения, возможности ресурсосберегающих и малоотходных технологий.

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 (1 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины "Экология" является ознакомление студентов с основными проблемами взаимодействия природы и общества, защиты окружающей среды, экономии энергетических, сырьевых и других природных ресурсов, а также развитие экологического мышления; обучение студентов основным принципам технического, экономического, социального и правового анализа новой или проектируемой техники в области приборостроения с позиции защиты окружающей среды и экономии энергии и ресурсов.

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-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов авиационной и ракетно-космической техники | ОПК-4.3.1 знать нормативные основы экономических, экологических, социальных и других ограничений |

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Физика»,
- «Химия».

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

- «Безопасность жизнедеятельности»,
- «Основы проектной деятельности в профессии»,
- «Материаловедение».

## 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>                                           | 2/ 72  | 2/ 72                     |
| <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>                                                | 55     | 55                        |
| <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/КР (час) | СР (час) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|----------|-------------|----------|
| <b>Семестр 1</b>                                                                                                                                                                    |              |               |          |             |          |
| Раздел 1. Введение.<br>Тема 1.1. Структура биосферы. Основные характеристики атмосферы, гидросферы, литосферы.<br>Тема 1.2. Потoki вещества и энергии в биосфере.                   | 3            | 3             |          |             | 17       |
| Раздел 2. Природа и общество.<br>Тема 2.1. Взаимодействие природы и общества.<br>Тема 2.2. Фундаментальные основы экологии.<br>Тема 2.3. Глобальные экологические проблемы.         | 3            | 3             |          |             | 17       |
| Раздел 3. Рациональное природопользование.<br>Тема 3.1. Природно-ресурсные потенциал биосферы.<br>Тема 3.2. Экологические принципы сохранения и воспроизводства природных ресурсов. | 3            | 3             |          |             | 17       |
| Раздел 4. Защита окружающей среды.<br>Тема 4.1. Влияние загрязнений на состояние окружающей среды.<br>Тема 4.2. Система контроля окружающей среды в России.                         | 3            | 3             |          |             | 8        |

|                                                                                                                                                                                                                              |    |    |   |   |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|---|---|----|
| Раздел 5. Нормативно-правовое обеспечение в области охраны окружающей среды.<br>Тема 5.1. Международный опыт управления экологической безопасностью.<br>Тема 5.2. Отечественный опыт управления экологической безопасностью. | 5  | 5  |   |   | 9  |
| Итого в семестре:                                                                                                                                                                                                            | 17 | 17 |   |   | 55 |
| Итого                                                                                                                                                                                                                        | 17 | 17 | 0 | 0 | 55 |

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><b>Раздел 1. Введение.</b></p> <p><b>Тема 1.1. Структура биосферы. Основные характеристики атмосферы, гидросферы, литосферы.</b><br/>Основные параметры атмосферы, гидросферы, литосферы. Учение о биосфере. Роль В.И.Вернадского в развитии учения о биосфере. Понятие "экология".</p> <p><b>Тема 1.2. Потоки вещества и энергии в биосфере.</b><br/>Основные экологические факторы, формирующие взаимоотношение живого организма с окружающей средой: абиотические, меж- и внутривидовые биотические. Понятие "экосистема". Устойчивость экосистем. Круговорот энергии и химических элементов в природе.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2             | <p><b>Раздел 2. Природа и общество.</b></p> <p><b>Тема 2.1. Взаимодействие природы и общества.</b> Понятие об антропогенных факторах. Факторы, определяющие устойчивость биосферы. Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека. Принципы управления взаимодействием человеческого общества с окружающей средой.</p> <p><b>Тема 2.2. Фундаментальные основы экологии.</b> Организм в среде обитания. Принцип саморегуляции - обратные связи. Закон Либиха, закон Шелфорда, законы Коммонера. Экологическая ниша.</p> <p><b>Тема 2.3. Глобальные экологические проблемы.</b><br/>Классификация загрязнения окружающей среды. Загрязнение атмосферы, гидросферы, почвы под влиянием промышленного и сельскохозяйственного производства, транспорта, при производстве электроэнергии. Проблема роста народонаселения. Проблемы урбанизации. Экологические кризисы и катастрофы.</p> |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p><b>Раздел 3. Рациональное природопользование.</b></p> <p><b>Тема 3.1. Природно-ресурсный потенциал биосферы.</b> Ресурсы в природе, их классификация. Использование природных ресурсов человеком. Понятие ресурсного цикла.</p> <p><b>Тема 3.2. Экологические принципы сохранения и воспроизводства природных ресурсов.</b> Принципы уменьшения вредных сбросов и выбросов. Проблемы утилизации отходов. Воспроизводство сырья и энергии. Потенциальные возможности ресурсосберегающих, малоотходных и безотходных технологий, модернизации транспортной и промышленной энергетики.</p>                                                                                                                                                                                 |
| 4 | <p><b>Раздел 4. Защита окружающей среды от загрязнения.</b></p> <p><b>Тема 4.1. Влияние загрязнений на состояние окружающей среды.</b> Источники и загрязняющие вещества, воздействующие на атмосферу, гидросферу, почву. Глобальные и локальные последствия загрязнения. Самоочищение атмосферы и гидросферы. Загрязнение окружающей среды электромагнитными полями и радиоактивными веществами. Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния окружающей среды. Понятие о предельно допустимой концентрации (ПДК).</p> <p><b>Тема 4.2. Система контроля окружающей среды в России.</b> Мониторинг как система наблюдения, контроля, прогноза и управления экологическими процессами. Дистанционные и контактные методы контроля. Биоиндикация и биотестирование.</p> |
| 5 | <p><b>Раздел 5. Правовые основы экологической безопасности.</b></p> <p><b>Тема 5.1. Международный опыт управления экологической безопасностью.</b> Законы и Кодексы законов об охране окружающей среды. Система стандартов охраны природы.</p> <p><b>Тема 5.2. Отечественный опыт управления экологической безопасностью.</b> Межгосударственные соглашения и конвенции. Международные природоохранные организации.</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

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

#### 4.5. Выполнение курсового проекта/ 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,<br>час | Семестр 1,<br>час |
|---------------------------------------------------|---------------|-------------------|
| 1                                                 | 2             | 3                 |
| Изучение теоретического материала дисциплины (ТО) | 30            | 30                |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ) | 15            | 15                |
| Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)        | 10            | 10                |
| Всего:                                            | 55            | 55                |

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

#### 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<br>экземпляров<br>в библиотеке<br>(кроме<br>электронных<br>экземпляров) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <a href="https://e.lanbook.com/book/174991">https://e.lanbook.com/book/174991</a><br>Режим доступа: для<br>авторизованных | Прикладная экология :<br>учебное пособие для вузов /<br>М. П. Грушко, Э. И. |                                                                                    |

|                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| пользователей.                                                                                                                                            | Мелякина, И. В. Волкова, В. Ф. Зайцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 268 с. - ISBN 978-5-8114-8313-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                 |  |
| <a href="https://e.lanbook.com/book/168623">https://e.lanbook.com/book/168623</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей.                     | Гордиенко, В. А. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей : учебное пособие / В. А. Гордиенко, К. В. Показеев, М. В. Старкова. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 640 с. - ISBN 978-5-8114-1523-6. |  |
| <a href="https://znanium.com/catalog/product/2131762">https://znanium.com/catalog/product/2131762</a><br>Режим доступа: для авторизованных пользователей. | Луканин, А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовой воздушных выбросов : учебное пособие / А. В. Луканин. - Москва : ИНФРА-М, 2024. - 523 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-019644-2.           |  |

#### 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="https://lms.guap.ru">https://lms.guap.ru</a> | Онлайн-курс с мультимедийными презентациями по дисциплине размещен в системе дистанционного обучения ГУАП |

#### 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     | MS Office 2019 и Microsoft Windows OS по договору ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso/po">https://guap.ru/it/system/iso/po</a> . |



|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» ( <a href="https://pro.guap.ru/">https://pro.guap.ru/</a> ) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке <a href="https://guap.ru/it/system/iso">https://guap.ru/it/system/iso</a> |
| 3 | Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» ( <a href="https://guap.ru/">https://guap.ru/</a> ), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)                                                                                                                                                                               |

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                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Электронные библиотечные ресурсы и системы</b>  |                                                                                                                                                                                                |
| 1                                                  | Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий ( <a href="https://lib.guap.ru/">https://lib.guap.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП |
| 2                                                  | Научная электронная библиотека «eLIBRARY» ( <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП       |
| 3                                                  | ЭБС «Лань» ( <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП                                  |
| 4                                                  | ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России ( <a href="http://elsau.ru/suai">http://elsau.ru/suai</a> ), доступ по IP-адресам ГУАП                                                            |
| 5                                                  | ЭБС Znanium ( <a href="https://znanium.ru/">https://znanium.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП                                       |
| 6                                                  | Образовательная платформа «Юрайт» ( <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> ), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП                     |
| 7                                                  | Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» ( <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> ), свободный доступ                                                            |
| <b>Информационные и справочно-правовые системы</b> |                                                                                                                                                                                                |
| 1                                                  | «Консультант Плюс» ( <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> ) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП                                     |
| <b>Современные профессиональные базы данных</b>    |                                                                                                                                                                                                |
| 1                                                  | Федеральный портал «Российское образование» ( <a href="https://ro-edu.ru/">https://ro-edu.ru/</a> ), свободный доступ                                                                          |
| 2                                                  | Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus ( <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> ), доступ по IP -адресам ГУАП                                 |
| 3                                                  | Научный журнал «Инновационное приборостроение» ( <a href="https://guap.ru/m/inps">https://guap.ru/m/inps</a> ), свободный доступ                                                               |

## 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:<br>Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекатной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа <i>WiFi</i> | 51-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А) |
| 2 | Учебная аудитория для занятий семинарского типа (в том числе практических занятий), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа <i>WiFi</i>                                                                                                                                   | 51-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А) |

#### 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» | Обучающийся:<br>– глубоко и всесторонне усвоил программный материал;<br>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;<br>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;<br>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;<br>– делает выводы и обобщения;<br>– свободно владеет системой специализированных понятий.<br>– правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий. |
| «хорошо»<br>«зачтено»  | Обучающийся:<br>– твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;<br>– не допускает существенных неточностей;<br>– увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;<br>– аргументирует научные положения;<br>– делает выводы и обобщения;                                                                                                                                                                             |

| Оценка компетенции                    | Характеристика сформированных компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5-балльная шкала                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеет системой специализированных понятий.</li> <li>– правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.</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> <li>– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.</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> <li>– правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.</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.    | Дайте определение экологии как науки. Сформулируйте предмет, цели и задачи экологии в контексте профессиональной деятельности инженера по системам управления и навигации.                                         | ОПК-4.3.1      |
| 2.    | Сформулируйте понятия биосферы, ноосферы, техносферы. Дайте краткое описание учения В.И. Вернадского. Как концепция ноосферы связана с идеей устойчивого развития?                                                 |                |
| 3.    | Охарактеризуйте основные круговороты веществ в природе (круговорот углерода, азота, воды). Приведите примеры антропогенного влияния на эти круговороты в процессе производства электронных компонентов и приборов. |                |
| 4.    | Дайте определение понятию «экологический фактор». Приведите классификацию экологических факторов и примеры их влияния на биосферу.                                                                                 |                |
| 5.    | Сформулируйте закон минимума Либиха и закон                                                                                                                                                                        |                |

|     |                                                                                                                                                                                                                         |  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|     | толерантности Шелфорда. Объясните их значение для определения предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в окружающей среде.                                                                          |  |
| 6.  | Перечислите правила Коммонера и раскройте их суть. Приведите примеры проявления каждого закона в связи с техногенными авариями и загрязнением окружающей среды.                                                         |  |
| 7.  | Объясните, в чем суть антропогенного воздействия на биосферу. Перечислите основные виды антропогенных факторов. Приведите примеры воздействия от предприятий приборостроения.                                           |  |
| 8.  | Назовите причины и возможные последствия глобального потепления климата (парниковый эффект). Какие международные соглашения направлены на его предотвращение?                                                           |  |
| 9.  | Объясните, что такое кислотные дожди и какова их природа. Какое влияние они оказывают на экосистемы, здания и технические объекты (в т.ч. аэрокосмическую технику)?                                                     |  |
| 10. | Дайте определение понятию «природные ресурсы» и опишите их классификацию по исчерпаемости и возобновимости. Как эти категории учитываются при разработке новой продукции?                                               |  |
| 11. | Объясните, что такое ПДК, ПДВ и ПДС. Как они устанавливаются и для чего применяются? Как знание этих нормативов влияет на проектирование систем управления?                                                             |  |
| 12. | Объясните, как осуществляется экологический мониторинг в Российской Федерации. Каковы его цели, задачи и уровни? Какие государственные структуры отвечают за него?                                                      |  |
| 13. | Перечислите основные принципы рационального природопользования и ресурсосбережения. Опишите их применение на этапах проектирования и производства приборов и систем ориентации.                                         |  |
| 14. | Охарактеризуйте основные методы очистки газообразных выбросов от взвешенных частиц (пыли) и газовых примесей. Приведите примеры использования этих методов на предприятиях радиоэлектронной промышленности.             |  |
| 15. | Назовите основные нормативно-правовые акты в области охраны окружающей среды в РФ (ФЗ «Об охране окружающей среды», ФЗ «Об отходах производства и потребления» и др.). Какие требования они предъявляют к предприятиям? |  |

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

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

| № п/п | Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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.                                             | <p><i>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа.</i><br/><i>Инструкция:</i> Выберите правильный вариант ответа.<br/>Какое из перечисленных веществ является основным виновником образования кислотных дождей при сжигании углеводородного топлива на предприятиях и в двигателях?<br/>А) Углекислый газ (CO<sub>2</sub>)<br/>Б) Диоксид серы (SO<sub>2</sub>)<br/>В) Озон (O<sub>3</sub>)<br/>Г) Метан (CH<sub>4</sub>)<br/><i>Ключ с правильным ответом: Б</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ОПК-4.3.1      |            |                 |                                |                                                                                                                       |                                                |                                                                                       |                                               |                                                                                             |                                  |
| 2.                                             | <p><i>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов.</i><br/><i>Инструкция:</i> выберите все правильные ответы.<br/>К основным этапам жизненного цикла технического объекта с точки зрения экологических ограничений относятся:<br/>А) Проектирование и разработка<br/>Б) Производство (включая изготовление компонентов)<br/>В) Только эксплуатация<br/>Г) Эксплуатация и техническое обслуживание<br/>Д) Утилизация и переработка<br/><i>Ключ с правильными ответами: А, Б, Г, Д</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |            |                 |                                |                                                                                                                       |                                                |                                                                                       |                                               |                                                                                             |                                  |
| 3.                                             | <p><i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i><br/><i>Инструкция:</i> установите соответствие между видом отхода от приборостроительного производства и рекомендуемым методом его утилизации или обезвреживания согласно принципам рационального природопользования и российскому природоохранному законодательству.</p> <table><tr><th>Вид отхода</th><th>Метод обращения</th></tr><tr><td>А. Отработанные печатные платы</td><td>1. Механическое дробление, разделение и селективный сбор цветных и драгоценных металлов для вторичного использования.</td></tr><tr><td>Б. Отработанные люминесцентные лампы (ртутные)</td><td>2. Химическая нейтрализация и сброс в систему промышленной канализации после очистки.</td></tr><tr><td>В. Отработанные электролиты (кислоты, щелочи)</td><td>3. Сбор в герметичную тару и передача на специализированные предприятия для демеркуризации.</td></tr><tr><td>Г. Промасленная ветошь и фильтры</td><td>4. Использование в качестве вторичного энергетического ресурса (в специальных установках с очисткой</td></tr></table> |                | Вид отхода | Метод обращения | А. Отработанные печатные платы | 1. Механическое дробление, разделение и селективный сбор цветных и драгоценных металлов для вторичного использования. | Б. Отработанные люминесцентные лампы (ртутные) | 2. Химическая нейтрализация и сброс в систему промышленной канализации после очистки. | В. Отработанные электролиты (кислоты, щелочи) | 3. Сбор в герметичную тару и передача на специализированные предприятия для демеркуризации. | Г. Промасленная ветошь и фильтры |
| Вид отхода                                     | Метод обращения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |            |                 |                                |                                                                                                                       |                                                |                                                                                       |                                               |                                                                                             |                                  |
| А. Отработанные печатные платы                 | 1. Механическое дробление, разделение и селективный сбор цветных и драгоценных металлов для вторичного использования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |            |                 |                                |                                                                                                                       |                                                |                                                                                       |                                               |                                                                                             |                                  |
| Б. Отработанные люминесцентные лампы (ртутные) | 2. Химическая нейтрализация и сброс в систему промышленной канализации после очистки.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                |            |                 |                                |                                                                                                                       |                                                |                                                                                       |                                               |                                                                                             |                                  |
| В. Отработанные электролиты (кислоты, щелочи)  | 3. Сбор в герметичную тару и передача на специализированные предприятия для демеркуризации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |            |                 |                                |                                                                                                                       |                                                |                                                                                       |                                               |                                                                                             |                                  |
| Г. Промасленная ветошь и фильтры               | 4. Использование в качестве вторичного энергетического ресурса (в специальных установках с очисткой                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |            |                 |                                |                                                                                                                       |                                                |                                                                                       |                                               |                                                                                             |                                  |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                            |  |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--|
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | дымовых газов) или передача на специализированный полигон. |  |
|    | <p>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.<br/> Ключ с правильными ответами: А-1, Б-3, В-2, Г-4</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                            |  |
| 4. | <p><b>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности.</b><br/> <b>Инструкция:</b> установите правильную последовательность действий при проектировании системы управления движением с учетом экологических ограничений и требований нормативной документации.<br/> А) Анализ возможности переработки материалов и узлов на этапе утилизации.<br/> Б) Выбор конструкционных материалов, технологий и комплектующих с минимальным экологическим следом.<br/> В) Оценка энергопотребления системы на этапе эксплуатации и разработка энергоэффективных решений.<br/> Г) Проектирование производственных процессов с учетом принципов ресурсосбережения и очистки выбросов/сбросов.<br/> Д) Разработка технического задания и технических требований, включающих раздел по экологической безопасности на всех этапах жизненного цикла.<br/> <b>Ключ с правильным ответом: Д-Б-Г-В-А</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                            |  |
| 5. | <p><b>Задание открытого типа.</b><br/> <b>Инструкция:</b> Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.<br/> Предложите комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду на этапе утилизации устаревшего навигационно-пилотажного прибора, содержащего цветные и драгоценные металлы, полимерные материалы и источники питания. Обоснуйте свой ответ с учетом принципов рационального природопользования и требований законодательства РФ.<br/> <b>Эталонный ответ:</b> для снижения негативного воздействия на этапе утилизации необходимо: 1) Разработать и утвердить технологическую карту поэтапной разборки прибора с целью разделения компонентов. 2) Организовать селективный сбор и сортировку материалов по компонентам. 3) Передать электронные модули и металлические детали на специализированные аффинажные предприятия для извлечения драгоценных и цветных металлов с целью их вторичного использования в производстве, что снижает нагрузку на недра. 4) Полимерные материалы направить на вторичную переработку для производства технических изделий или на термическое обезвреживание с системой очистки газов. 5) Опасные компоненты передать на специализированные предприятия для обезвреживания и утилизации. 6) Оформление всей необходимой документации в соответствии с природоохранным законодательством.</p> |                                                            |  |

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:

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

#### 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 ему 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.

Для текущего контроля успеваемости используются вопросы, приведенные в таблице 16, и тесты, приведенные в таблице 18.

#### 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 обучающемуся необходимо посетить не менее 50% лекций. Далее обучающийся допускается к собеседованию на зачете.

Зачёт выставляется на основании выполненных в течение семестра не менее 50% контрольных работ и 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/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 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |
|                                                                     |                                   |                                      |                       |