

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н., ДОЦ.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Перлюк

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экология»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности/ специализации	Авиационные приборы и измерительно- вычислительные комплексы
Форма обучения	очная
Год приема	2026

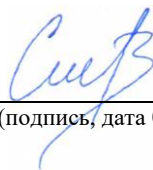
Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата 09.02.2026г.)

В.О. Смирнова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

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

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата 09.02.2026г.)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата 09.02.2026г.)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Экология» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 12.03.01 «Приборостроение» направленности/специализации «Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

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-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК-2.3.1 знать основные этапы жизненного цикла технических объектов и процессов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Химия»,
- «Физика».

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

- «Основы проектной деятельности в профессии»,
- «Материаловедение»,
- «Технологическое предпринимательство».

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
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	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)		
Самостоятельная работа, всего (час)	55	55
Вид промежуточной аттестации: 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)
Семестр 1					
Раздел 1. Введение. Тема 1.1. Структура биосферы. Основные характеристики атмосферы, гидросферы, литосферы. Тема 1.2. Поток вещества и энергии в биосфере.	3	3			17
Раздел 2. Природа и общество. Тема 2.1. Взаимодействие природы и общества. Тема 2.2. Фундаментальные основы экологии. Тема 2.3. Глобальные экологические проблемы.	3	3			17
Раздел 3. Рациональное природопользование. Тема 3.1. Природно-ресурсный потенциал биосферы. Тема 3.2. Экологические принципы сохранения и воспроизводства природных ресурсов.	3	3			17
Раздел 4. Защита окружающей среды. Тема 4.1. Влияние загрязнений на состояние окружающей среды. Тема 4.2. Система контроля окружающей среды в России.	3	3			8
Раздел 5. Нормативно-правовое обеспечение в области охраны окружающей среды. Тема 5.1. Международный опыт управления экологической безопасностью. Тема 5.2. Отечественный опыт управления экологической безопасностью.	5	5			9

Итого в семестре:	17	17			68
Итого	17	17	0	0	68

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	Раздел 1. Введение. Тема 1.1. Структура биосферы. Основные характеристики атмосферы, гидросферы, литосферы. Основные параметры атмосферы, гидросферы, литосферы. Учение о биосфере. Роль В.И.Вернадского в развитии учения о биосфере. Понятие "экология". Тема 1.2. Потоки вещества и энергии в биосфере. 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.
2	Раздел 2. Природа и общество. Тема 2.1. Взаимодействие природы и общества. Понятие об антропогенных факторах. Факторы, определяющие устойчивость биосферы. Влияние состояния окружающей среды на здоровье человека. Принципы управления взаимодействием человеческого общества с окружающей средой. Тема 2.2. Фундаментальные основы экологии. Организм в среде обитания. Принцип саморегуляции - обратные связи. Закон Либиха, закон Шелфорда, законы Коммонера. Экологическая ниша. Тема 2.3. Глобальные экологические проблемы. 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.
3	Раздел 3. Рациональное природопользование. Тема 3.1. Природно-ресурсный потенциал биосферы. Ресурсы в природе, их классификация. Использование природных ресурсов человеком. Понятие ресурсного цикла. Тема 3.2. Экологические принципы сохранения и

	воспроизводства природных ресурсов. 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.
4	Раздел 4. Защита окружающей среды от загрязнения. Тема 4.1. Влияние загрязнений на состояние окружающей среды. 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). Тема 4.2. Система контроля окружающей среды в России. Мониторинг как система наблюдения, контроля, прогноза и управления экологическими процессами. Дистанционные и контактные методы контроля. Биоиндикация и биотестирование.
5	Раздел 5. Правовые основы экологической безопасности. Тема 5.1. Международный опыт управления экологической безопасностью. Законы и Кодексы законов об охране окружающей среды. Система стандартов охраны природы. Тема 5.2. Отечественный опыт управления экологической безопасностью. Межгосударственные соглашения и конвенции. Международные природоохранные организации.

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. 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, час	Семестр 1, 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/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://e.lanbook.com/book/174991 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Прикладная экология : учебное пособие для вузов / М. П. Грушко, Э. И. 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.	
https://e.lanbook.com/book/168623 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.	
https://znanium.com/catalog/product/2131762 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Луканин, А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных 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
https://lms.guap.ru	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 https://guap.ru/it/system/iso/po .
2	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso

3	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), 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
Электронные библиотечные ресурсы и системы	
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/ suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
6	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
Информационные и справочно-правовые системы	
1	«Консультант Плюс» (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП
Современные профессиональные базы данных	
1	Федеральный портал «Российское образование» (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
2	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP -адресам ГУАП
3	Научный журнал «Инновационное приборостроение» (https://guap.ru/m/inps), 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: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный	51-07 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

	мультисенсорный дисплей на перекаточной 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>	
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; Тесты.

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

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

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. Сформулируйте предмет и задачи экологии.	ОПК-2.3.1
2.	Сформулируйте понятия биосферы, ноосферы, техносферы. Дайте краткое описание учения В.И. Вернадского.	
3.	Охарактеризуйте основные круговороты веществ в природе (круговорот углерода, азота, воды). Приведите примеры.	
4.	Дайте определение экологического фактора. Приведите классификацию экологических факторов и примеры.	
5.	Сформулируйте закон минимума Либиха и закон толерантности Шелфорда. Приведите примеры их действия.	
6.	Перечислите законы Коммонера и раскройте их суть применительно к антропогенному воздействию.	
7.	Объясните, в чем суть антропогенного воздействия на биосферу. Перечислите основные виды антропогенных факторов.	
8.	Назовите причины и последствия глобального потепления климата.	
9.	Объясните, что такое кислотные дожди и какова их	

	природа. Какое влияние они оказывают на экосистемы и технические объекты?	
10.	Дайте определение понятию "природные ресурсы" и опишите их классификацию по исчерпаемости и возобновимости.	
11.	Объясните, что такое ПДК и ПДВ. Как они устанавливаются и для чего применяются?	
12.	Объясните, как осуществляется экологический мониторинг в Российской Федерации. Каковы его цели, задачи и уровни?	
13.	Перечислите основные принципы рационального природопользования и ресурсосбережения. Опишите их применение в приборостроении.	
14.	Охарактеризуйте основные методы очистки газообразных выбросов от взвешенных частиц и газовых примесей.	
15.	Назовите основные нормативно-правовые акты и государственные органы в области охраны окружающей среды в РФ. Опишите их функции.	

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.	<i>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа.</i> <i>Инструкция:</i> Выберите правильный вариант ответа. Какое из перечисленных веществ является основным виновником образования кислотных дождей при сжигании углеводородного топлива? А) Углекислый газ (CO ₂) Б) Диоксид серы (SO ₂) В) Озон (O ₃) Г) Метан (CH ₄) <i>Ключ с правильным ответом: Б</i>	ОПК-2.3.1
2.	<i>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов.</i> <i>Инструкция:</i> выберите все правильные ответы. К основным этапам жизненного цикла технического объекта (прибора) относятся: А) Проектирование и разработка Б) Производство В) Только эксплуатация Г) Эксплуатация и техническое обслуживание Д) Утилизация	

	<i>Ключ с правильными ответами: А, Б, Г, Д</i>											
3.	<i>Задание закрытого типа на установление соответствия.</i> <i>Инструкция:</i> установите соответствие между видом отхода от приборостроительного производства и рекомендуемым методом его утилизации или обезвреживания согласно принципам рационального природопользования. К каждой позиции из левого столбца подберите позицию из правого. <table><tr><td>Вид отхода</td><td>Метод обращения</td></tr><tr><td>А) Отработанные печатные платы</td><td>1) Механическое дробление и сортировка</td></tr><tr><td>Б) Люминесцентные лампы</td><td>2) Химическая нейтрализация и сброс в канализацию</td></tr><tr><td>В) Отработанные электролиты</td><td>3) Сбор и передача на специализированные предприятия для демеркуризации</td></tr><tr><td>Г) Промасленная ветошь</td><td>4) Использование в качестве котельного топлива с очисткой выбросов</td></tr></table> <i>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.</i> <i>Ключ с правильными ответами: А-1, Б-3, В-2, Г-4</i>		Вид отхода	Метод обращения	А) Отработанные печатные платы	1) Механическое дробление и сортировка	Б) Люминесцентные лампы	2) Химическая нейтрализация и сброс в канализацию	В) Отработанные электролиты	3) Сбор и передача на специализированные предприятия для демеркуризации	Г) Промасленная ветошь	4) Использование в качестве котельного топлива с очисткой выбросов
Вид отхода	Метод обращения											
А) Отработанные печатные платы	1) Механическое дробление и сортировка											
Б) Люминесцентные лампы	2) Химическая нейтрализация и сброс в канализацию											
В) Отработанные электролиты	3) Сбор и передача на специализированные предприятия для демеркуризации											
Г) Промасленная ветошь	4) Использование в качестве котельного топлива с очисткой выбросов											
4.	<i>Задание закрытого типа на установление правильной последовательности.</i> <i>Инструкция:</i> установите правильную последовательность действий при проектировании прибора с учетом экологических ограничений. А) Анализ возможности переработки материалов и узлов при утилизации Б) Выбор конструкционных материалов с низким экологическим следом В) Оценка энергопотребления прибора на этапе эксплуатации Г) Проектирование с учетом ресурсосберегающих технологий производства Д) Разработка технического задания с учетом экологических требований <i>Ключ с правильным ответом: Д-Б-Г-В-А</i>											
5.	<i>Задание открытого типа.</i> <i>Инструкция:</i> Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Предложите комплекс мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду на этапе утилизации устаревшего авиационного прибора, содержащего цветные и драгоценные металлы, а также полимерные материалы. Обоснуйте свой ответ с учетом принципов рационального природопользования. <i>Эталонный ответ:</i> для снижения негативного воздействия на этапе утилизации необходимо: 1) Разработать технологическую карту разборки прибора для разделения компонентов. 2) Организовать сбор и сортировку материалов по группам. 3) Передать металлы на переработку на специализированные предприятия для вторичного использования в производстве. 4) Полимерные материалы направить на пиролиз или использовать в качестве вторичного											

	сырья для производства менее ответственных изделий. 5) Опасные компоненты передать на специализированные предприятия по обезвреживанию.	
--	---	--

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. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой