



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ИМЕНИ  
ГЛАВНОГО МАРШАЛА АВИАЦИИ А.А. НОВИКОВА»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Ректор

/ Ю.Ю. Михальчевский

« 30 » 05 2023 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Экология**

Специальность

**25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация  
воздушного движения**

Специализация

**«Организация технического обслуживания и ремонта воздушных судов»**

Квалификация выпускника  
**инженер**

Форма обучения  
**заочная**

Санкт-Петербург  
2023

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экология» являются формирование знаний, умений и навыков для успешной профессиональной деятельности в области организации технического обслуживания и ремонта ВС, в части знаний об основных законах живой природы, воздействии человека на природу и окружающую среду, глобальных экологических проблемах, принципах рационального природопользования, системах очистки и ресурсосберегающих технологиях;

Задачами освоения дисциплины «Экология» являются:

- усвоение основных этапов возникновения и развития экологии как науки, и роли российских и советских учёных в становлении экологической мысли;
- изучение общей теории устойчивости экологических систем, основ рационального природопользования, охраны окружающей среды и основ экологического права.

Дисциплина обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Экология» относится к базовой части дисциплин математического и естественнонаучного цикла (С2).

Дисциплина «Экология» является обеспечивающей для следующих дисциплин (модулей): «Авиационная безопасность», «Безопасность полетов».

Дисциплина изучается на 2 курсе.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Экология» направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ОПК-14	Способен применять современные методы повышения безопасности и улучшения условий труда в сфере профессиональной деятельности, разрабатывать рекомендации по минимизации производственных рисков и негативных экологических последствий.

Код компетенции/ индикатора	Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции
ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК14</sub>	Разрабатывает рекомендации по минимизации производственных рисков и негативных экологических последствий, оценивает результаты их реализации.
ОПК-15	Способен реализовывать мероприятия по сохранению и защите экосистемы в ходе общественной и профессиональной деятельности
ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК15</sub>	Понимает важность сохранения и защиты экосистемы, определяет основные факторы негативного влияния воздушного транспорта на экосистему.
ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК15</sub>	Осуществляет выбор средств и технологий, планирует мероприятия по обеспечению экологической безопасности при решении профессиональных задач.

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основные понятия, законы и модели экологии;
- методы теоретического и экспериментального исследования в экологии;
- факторы, определяющие устойчивость биосферы;
- основные антропогенные источники загрязнения окружающей среды;
- методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу;
- организационные и правовые средства охраны окружающей среды;
- нормативно-правовые документы в сфере экологической безопасности.

Уметь:

- осуществлять оценку воздействия авиационно-транспортного производства на окружающую среду;
- производить правильный выбор режима деятельности или используемой технологии исходя из анализа фактического состояния окружающей среды;
- применять правила рационального природопользования в своей жизнедеятельности и на рабочем месте.

Владеть:

- методами оценки уровня загрязнения окружающей среды авиационно-транспортным производством;
- способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности;
- методами выбора рационального способа снижения воздействия авиационно-транспортного производства на окружающую среду;
- способностью обосновать выбор малоотходной технологии с целью минимизации негативных экологических последствий;
- способностью проводить анализ изменений в нормативно-правовых документах в сфере экологической безопасности.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа:	6,5	6,5
лекции (Л)	2	2
практические занятия (ПЗ)	2	2
лабораторные работы (ЛР)	2	2
Самостоятельная работа студента (СРС)	98	98
Промежуточная аттестация:	4	4
контактная работа	0,5	0,5
самостоятельная работа по подготовке к зачету с оценкой	3,5	3,5

#### 5. Содержание дисциплины

##### 5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	К О М П Е Т Е Н		Образовательные технологии	Оценочные средства
		ОПК-14	ОПК-15		
Тема 1. Введение в дисциплину. Структура биосферы, биогеоценоз, экологические системы. Взаимодействие организма человека и среды.	14,4	+		Л, СРС	ВК, УО
Тема 2. Глобальные проблемы окружающей среды. Основные глобальные экологические кризисы современности.	14,6	+		ИЛ, СРС	УО, ДЗ
Тема 3. Основы рационального природопользования и охраны природы.	14,4	+		ИЛ, ПЗ, СРС, РКС	ДЗ, РЗ, СЗ
Тема 4. Основы экономики природопользования.	14,6		+	ИЛ, ПЗ, СРС, РКС	УО, ДЗ, РЗ
Тема 5. Современные технологии и технические средства, используемые при решении задач защиты природы	16,6		+	ИЛ, ЛР, СРС,	ДЗ
Тема 6. Основы экологического права. Нормативные акты и стандарты по защите природы в гражданской авиации	14,8	+		ИЛ, СРС	УО, ДЗ
Тема 7. Международное сотрудничество в решении проблем охраны	14,6			Л,СРС	ДЗ

окружающей среды					
Итого по дисциплине:	104				
Промежуточная аттестация	4				
Итого по дисциплине	108				

– Сокращения:

Л– лекция, ИЛ – интерактивная лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, РЗ – расчетная задача, СЗ – ситуационная задача, РКС – разбор конкретной ситуации, ВК – входной контроль, УО – устный опрос, ДЗ – домашнее задание

## 5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 1. Введение в дисциплину. Структура биосферы, биогеоценоз, экологические системы. Взаимодействие организма человека и среды.	0,2	0,2	-	14	14,4
Тема 2. Глобальные проблемы окружающей среды. Основные глобальные экологические кризисы современности	0,4	0,2	-	14	14,6
Тема 3. Основы рационального природопользования и охраны природы.	0,2	0,2	-	14	14,4
Тема 4. Основы экономики природопользования.	0,4	0,2	-	14	14,6
Тема 5. Современные технологии и технические средства, используемые при решении задач защиты природы	0,2	0,4	2	14	16,6
Тема 6. Основы экологического права. Нормативные акты и стандарты по защите природы в гражданской авиации	0,4	0,4	-	14	14,8

Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего часов
Тема 7. Международное сотрудничество в решении проблем охраны окружающей среды	0,2	0,4	-	14	14,6
Итого за семестр	2	2	2	98	104
Промежуточная аттестация					4
Итого по дисциплине (модулю)	2	2	2	98	108

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КП – курсовой проект.

### 5.3 Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Введение в дисциплину. Структура биосферы, биогеоценоз, экологические системы. Взаимодействие организма человека и среды.**

Экология, ее место среди социально-экономических и естественных дисциплин. Понятия и термины экологии, краткие сведения из истории развития.

Структура и эволюция биосферы. Основные природные среды: атмосфера, гидросфера, литосфера и их роль в природных процессах. Основопологающие характеристики биосферы. Понятие экосистемы, виды экосистем. Продуктивность экосистем. Экология и здоровье человека.

**Тема 2. Глобальные проблемы окружающей среды. Основные глобальные экологические кризисы современности**

Нарушения равновесия в природе вследствие деятельности человека. Круговороты веществ и потоков энергии в биосфере, их нарушение в результате антропогенных воздействий. Основные глобальные экологические кризисы.

**Тема 3. Основы рационального природопользования и охраны природы**

Современная концепция природопользования. Природоохранные мероприятия и их классификация.

**Тема 4. Основы экономики природопользования**

Основные понятия и определения экономики природопользования. Система платежей за природопользование.

**Тема 5. Современные технологии и технические средства, используемые при решении задач защиты природы**

Технические средства защиты атмосферы. Технические средства защиты

водного бассейна. Утилизация и ликвидация промышленных отходов. Утилизация и ликвидация осадков сточных вод. Защита от шума, инфразвука и вибраций.

### **Тема 6. Основы экологического права. Нормативные акты и стандарты по защите природы в гражданской авиации**

Правовые и организационные вопросы охраны окружающей среды. Государственно-правовые основы рационального природопользования и охраны природы. Система актов, закрепляющая национализацию природных богатств, государственную собственность на землю, леса, воды, недра, дикую фауну и порядок пользования ими.

### **Тема 7. Международное сотрудничество в решении проблем охраны окружающей среды**

Понятие экологического права и формы его проявления. Основные формы международного сотрудничества. Международные стандарты и рекомендуемая практика «Охраны окружающей среды» в работе гражданской авиации. Материалы ИКАО.

## **5.4 Практические занятия**

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (часы)
3 семестр		
1	Практическое занятие 1. Изучение законов функционирования экосистем. Общие закономерности влияния экологических факторов на живые организмы.	0,2
2	Практическое занятие 2. Моделирование глобальных процессов.	0,2
3	Практическое занятие 4. Методика оценки срока истощения невозобновимых ресурсов.	0,2
4	Практическое занятие 5. Расчет платежей за загрязнение окружающей среды.	0,2
5	Практическое занятие 6. Расчет размеров санитарно-защитной зоны по вредному фактору (концентрация загрязняющего вещества, шум).	0,4
6	Практическое занятие 7. Изучение нормативных документов РФ.	0,4
7	Практическое занятие 8. Изучение международных нормативных документов.	0,4



Итого за семестр	2
Итого по дисциплине	2

### 5.5 Лабораторный практикум

Номер темы	Тематика практических занятий	Трудо-емкость (часы)
2 семестр		
5	Лабораторная работа 1. Определение качества окружающей среды методом биоиндикации с использованием древесных растений.	1
5	Лабораторная работа 2. Определение количества антропогенных загрязнений попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта.	1
Итого за семестр		2
Итого по дисциплине		2

### 5.6 Самостоятельная работа

№ темы	Виды самостоятельной работы	Трудо-емкость (часы)
1	1. Изучение и доработка конспектов лекций. Самостоятельная работа с литературными источниками [1-3, 5, 7]. 2. Подготовка к тесту.	14
2	1. Изучение и доработка конспектов лекций. Самостоятельная работа с литературными источниками [1-3, 5, 7]. 2. Подготовка к устному опросу.	14
3	1. Изучение и доработка конспектов лекций. Самостоятельная работа с литературными источниками [1-3, 5, 7].	14

	<p>2. Подготовка к практическим занятиям. Уяснение цели и задач работы [6]. Оформление отчетов о выполнении практических работ.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p> <p>4. Подготовка к решению расчетных и ситуационных задач.</p>	
4	<p>1. Изучение и доработка конспектов лекций. Самостоятельная работа с литературными источниками [1-3, 5, 7].</p> <p>2. Подготовка к практическим занятиям. Уяснение цели и задач работы [6]. Оформление отчетов о выполнении практических работ.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p> <p>5. Подготовка к решению расчетных и ситуационных задач.</p>	14
5	<p>1. Изучение и доработка конспектов лекций. Самостоятельная работа с литературными источниками [1-3, 5, 7].</p> <p>2. Подготовка к лабораторным занятиям. Уяснение цели и задач работы [6]. Оформление отчетов о выполнении лабораторной работы.</p> <p>3. Подготовка к устному опросу.</p>	14
6	<p>1. Изучение и доработка конспектов лекций. Самостоятельная работа с литературными источниками [1-3, 5, 7].</p> <p>2. Подготовка к устному опросу.</p>	14
7	<p>1. Изучение и доработка конспектов лекций. Самостоятельная работа с литературными источниками [1-3, 5, 7].</p> <p>2. Подготовка к устному опросу.</p>	14
Итого за семестр		98
Итого по дисциплине		98

### 5.7 Курсовые проекты

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. **Тотай, А.В.** Экология [Текст]: учеб. Пособие для бакалавров / А.В. Тотай и др.; под общ. ред. А.В. Тотая. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2013. –411с. – ISBN 978-5-9916-2232-5, Количество экземпляров 12.
2. **Иванов, В.И.** Общая экология [Текст]: Тексты лекций / В.И. Иванов - Университет ГА: С.-Петербург, 2010. – 166 с. - ISBN отсутствует, эл. вид
3. **Маринченко, А.В.** Экология [Текст]: Учебное пособие / А.В. Маринченко – 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>» ГА: С.-Петербург, 2010. – 328 с. – ISBN 978-5-394-00667-8, Количество экземпляров
4. **Шапошников, В.А.** Экология [Текст]: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Д.Н. Арзаманов, В. А. Шапошников. – СПб.: Университет гражданской авиации, 2015. – 46 с. - ISBN отсутствует.Количество экземпляров 390.

### **б) дополнительная литература:**

5. **Передельский, Л.В.** Экология [Текст]: учеб. / Л.В.Передельский, В.И.Коробкин, О.Е.Приходченко. – М.: Проспект, 2007. -512 с. – ISBN 978-5-392-00103-3, Количество экземпляров 7.
6. **Андреев, В.Л.** Экология [Текст]: Методические указания для практических занятий / Андреев В.Л., Белоусова Л.Ю., Дробышевский С.В. - СПб.: Академия гражданской авиации, 2009. – 67 с. ISBN отсутствует, Количество экземпляров 2000.

### **в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

7. Российское образование. Федеральный образовательный портал[Электронный ресурс]: учреждения, программы, стандарты, ВУЗы, тесты ЕГЭ, ГИА / — Электрон. дан. — Режим доступа:[www.edu.ru](http://www.edu.ru)— Загл. с экрана.

### **г) программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:**

Гарант [Электронный ресурс] официальный сайт компании Гарант. - Режим доступа: <http://www.aero.garant.ru> , свободный (дата обращения 20.01.2021)

КонсультантПлюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: URL: <http://www.consultant.ru/> свободный (дата обращения 20.01.2021).

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудиториях для студенческих потоков, оборудованных экраном для проектора, проектором для просмотра видео и графического материала, ноутбуком.

Практические занятия проводятся в специально оборудованных аудиториях: ауд. 279, ауд. 262, ауд. 266.

Учебная аудитория №279	- стационарный экран для проектора - 1 шт.; - проектор для просмотра видео и графического материала – 1 шт.; - магнитно-маркерная доска – 1 шт.
Учебная аудитория №262	- мультимедийный проектор для просмотра видео и графического материала Acer серии X1261P и экран – 1 шт.; - ноутбук – 1 шт.
Учебная аудитория №266	- 1 сервер на базе IntelCore 2 Duo 2,66 ГГц 1Гб ОЗУ; - 1 ПК для преподавателя проводящего занятие на базе IntelPentium 4 3,2 ГГц 512 Мб ОЗУ; - 1 ПК для приема метеорологической информации (АРМ «ОСКАР») на базе IntelCeleron 192Мб ОЗУ; - 13 ПК для студентов (слушателей) на базе IntelCore 2 Duo 2,66 ГГц 1Гб ОЗУ, - принтер формата А3 и копировальные аппараты формата А3 и А4. Все ПК объединены в локальную сеть.

Презентационные материалы лекций в формате Powerpoint, схемы, плакаты.

## 8 Образовательные и информационные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Экология» используются следующие формы и методы обучения: лекции, выполнение практических и лабораторных В рамках изучения дисциплины предполагается использовать следующие образовательные технологии.

*Традиционная лекция* составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение накопленных и актуальных научных знаний. Лекция предназначена для изучения конструкции и технической эксплуатации систем воздушных судов и авиационных двигателей. На

лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулируется их активная познавательная деятельность. Традиционные лекции проводятся по теме 7. Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, который сопровождается одновременной демонстрацией слайдов, созданных в среде PowerPoint, при необходимости привлекаются открытые Интернет-ресурсы, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные материалы.

По темам 1-6 проводятся *интерактивные лекции* в форме проблемных лекций в общем количестве 12 часов. В ходе проблемной лекции преподаватель включает в процесс изложения материала серию проблемных вопросов. Как правило, это сложные, ключевые для темы вопросы. Студенты приглашаются для размышлений и поиска ответов на них по мере их постановки. Типовая структура проблемной лекции включает: создание проблемной ситуации через постановку учебной проблемы; конкретизацию этой проблемы, выдвижение гипотез по ее решению; мысленный эксперимент по проверке выдвинутых гипотез; проверку сформулированных гипотез, подбор аргументов и фактов для их подтверждения; формулировку выводов; подведение к новым противоречиям или перспективам изучения последующего материала; вопросы для обратной связи, помогающие корректировать умственную деятельность студентов на лекции. В ходе проблемной лекции проводится дискуссия по актуальным вопросам.

*Практические занятия* по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом по отдельным группам. Цель практических занятий – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы, а также приобрести знания в конструкции систем воздушных судов и авиационных двигателей. Практическое занятие предназначено для более глубокого освоения и анализа тем, изучаемых в рамках данной дисциплины. Практические задания выполняются в целях практического закрепления теоретического материала, излагаемого на лекции, отработки навыков использования пройденного материала. Рассматриваемые в рамках практического занятия проблемы имеют профессиональную направленность и содержат элементы, необходимые для формирования компетенций в рамках подготовки бакалавра по профилю «Техническое обслуживание летательных аппаратов и авиационных двигателей». Главной целью практического занятия является индивидуальная, практическая работа каждого обучающегося, направленная на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «экология».

Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации, используемый на практических занятиях и заключающийся в постановке перед студентами расчётных и ситуационных задач.

*Лабораторные работы* призваны развить навыки экспериментальной физической деятельности обучающихся, а также закрепить физические знания опытным путём. В процессе лабораторных работ студенты проводят самостоятельное ознакомление с теорией, лежащей в основе изучаемого явления используя методические пособия. На занятиях лабораторные работы проводятся в присутствии преподавателя, контролирующего процесс их проведения и консультирующего студентов. По результатам проведения работ студентами оформляется и представляется отчёт.

*Самостоятельная работа* студента (обучающегося) является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым не особо сложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, самостоятельная работа со справочниками, периодическими изданиями и научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа подразумевает выполнение учебных заданий. Все задания, выносимые на самостоятельную работу, выполняются студентом либо в конспекте, либо на отдельных листах формата А4 (по указанию преподавателя). Контроль выполнения заданий, выносимых на самостоятельную работу, осуществляет преподаватель.

*Консультации* являются одной из форм руководства самостоятельной работой студентов (обучающихся) и оказания им помощи в освоении учебного материала. Консультации проводятся регулярно не менее двух раз в неделю в часы, свободные от учебных занятий, и носят в основном индивидуальный характер. На консультациях повторно рассматриваются вопросы, на которых базируется изучаемая дисциплина, и которые по результатам контроля недостаточно усвоены обучающимися.

*Интерактивные ИТ-методы* используются при проведении всех видов аудиторных занятий. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

## **9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Фонд оценочных средств для текущего контроля включает вопросы для устных опросов, расчетные и ситуационные задачи.

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачёта с оценкой.

*Входной контроль* предназначен для выявления уровня усвоения компетенций обучающимся, необходимых перед изучением дисциплины. Входной контроль осуществляется по вопросам из дисциплин, на которых базируется читаемая дисциплина.

*Текущий контроль* успеваемости включает устные опросы и задания, выдаваемые на самостоятельную работу по темам дисциплины. Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся. Десятиминутный тест проводится по темам в соответствии с данной программой и предназначен для проверки обучающихся на предмет освоения материала предыдущей лекции. Контроль выполнения задания, выдаваемого на самостоятельную работу, преследует собой цель своевременного выявления плохо усвоенного материала дисциплины для последующей корректировки или организации обязательной консультации. Проверка выданного задания производится не реже чем один раз в две недели.

*Промежуточная аттестация* по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 3 семестре. К моменту сдачи зачёта должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля.

### **9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости изнаний студентов по дисциплине**

Не применяется.

### **9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Устный опрос в начале лекции или практического занятия по теме предыдущего занятия оценивается положительно в том случае, если обучающийся четко и ясно, по существу дает ответ на поставленный вопрос, или же не сразу дал верный ответ, но смог дать его правильно при помощи ответов на наводящие вопросы.

Оценивается отрицательно в том случае, если обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы, дает не полный ответ при наводящих вопросах, отказывается отвечать на поставленный вопрос, либо отвечает на него неверно и при формулировании дополнительных (вспомогательных) вопросов.

Дискуссия проводится в ходе лекции и охватывает материал как текущего, так и предыдущих занятий.

Участие дискуссии оценивается положительно в том случае, если обучающийся:

- принимает активное участие в обсуждении;
- проявляет заинтересованность к мнениям других участников;
- формулирует аргументы в поддержку разных позиций;
- задает уточняющие вопросы, помогает прояснить позиции.

Оценивается отрицательно в том случае, если обучающийся:

- не принимает активное участие в обсуждении;
- не может ясно и кратко формулировать свою позицию;
- использует неубедительные аргументы;
- не в состоянии отслеживать ответы на свои вопросы.

Результаты текущего контроля (устный опрос) оцениваются по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено». На момент промежуточной аттестации студент должен получить «зачтено» по всем темам дисциплины.

Расчетные и ситуационные задачи:

«зачтено»: задание выполнено полностью, в соответствии с поставленными требованиями и сделаны необходимые выводы;

«не зачтено»: в том случае, если обучающийся не выполнил задания, или результат выполнения задания не соответствует поставленным требованиям, а в заданиях и (или) ответах имеются существенные ошибки.

На момент экзамена студент должен получить «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за участие в по крайней мере в 50 % устных опросов, «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно» за выполнение контрольной работы, «зачтено» за выполнение расчётных и ситуационных задач по всем темам, для которых они предусмотрены.

По итогам освоения дисциплины «Экология» проводится промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта и предполагает устный ответ студента по билетам на теоретические и практические вопросы из перечня.

Зачёт является заключительным этапом изучения дисциплины «Экология» и имеет целью проверить и оценить учебную работу студентов, уровень полученных ими знаний, умение применять их к решению практических задач, овладение практическими навыками в объеме требований образовательной программы.

### **9.3 Темы курсовых проектов по дисциплине**

В учебном плане курсовых работ не предусмотрено.

### **9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля**



## остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Входной контроль в рамках дисциплины не проводится.

### 9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции	Показатель и оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
I этап		
ОПК-14 ОПК-15	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК14</sub> ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК15</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК15</sub>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– методы и средства диагностирования</li><li>основные понятия, законы и модели экологии;</li><li>– методы теоретического и экспериментального исследования в экологии;</li><li>– факторы, определяющие устойчивость биосферы;</li><li>– основные антропогенные источники загрязнения окружающей среды;</li><li>– методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу;</li><li>– организационные и правовые средства охраны окружающей среды;</li><li>– нормативно-правовые документы в сфере экологической безопасности.</li></ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– осуществлять оценку воздействия авиационно-транспортного производства на окружающую среду;</li><li>– производить правильный выбор режима деятельности или используемой технологии исходя из анализа фактического</li></ul>

Компетенции	Показатель и оценивания (индикаторы достижения) компетенций	Критерии оценивания
		состояния окружающей среды;
<b>II этап</b>		
ОПК-14 ОПК-15	ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК14</sub> ИД <sup>1</sup> <sub>ОПК15</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>ОПК15</sub> ИД <sup>3</sup> <sub>ОПК2</sub> ИД <sup>2</sup> <sub>УК2</sub>	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять правила рационального природопользования в своей жизнедеятельности и на рабочем месте</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами оценки уровня загрязнения окружающей среды авиационно-транспортным производством;</li> <li>– способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности;</li> <li>– методами выбора рационального способа снижения воздействия авиационно-транспортного производства на окружающую среду;</li> <li>– способностью обосновать выбор малоотходной технологии с целью минимизации негативных экологических последствий;</li> <li>– способностью проводить анализ изменений в нормативно-правовых документах в сфере экологической безопасности.</li> </ul>

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации

### 9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и

## промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

### Типовые расчетные задачи для проведения текущего контроля

#### 1. Расчет радиуса зоны влияния источника загрязнения R(м).

R определяется, как наибольшее из двух расстояний X1 и X2.

X1 находят из уравнения

$$S1 = 0,05 \frac{C_{пдк}}{C_m}$$

вместо S1 подставляем одну из формул (1) или (2), в зависимости от значения коэффициента F.

$$s_1 = \frac{x / x_m}{3,58(x / x_m)^2 - 35,2(x / x_m) + 120} \quad \text{при } F \leq 1,5; \quad (1)$$

$$s_1 = \frac{1}{0,1(x / x_m)^2 + 2,47(x / x_m) - 17,8} \quad \text{при } F > 1,5. \quad (2)$$

где X<sub>m</sub>- расстояние от источника выброса на котором наблюдается максимальное значение концентрации ЗВ при опасной скорости ветра.

$$X_2 = 10 \cdot X_m$$

#### 2. Расчет штрафа, подлежащий взысканию с производственного предприятия

Размер штрафных платежей устанавливается пропорционально доле выявленных автотранспортных средств (АТС), не соответствующих стандартам по токсичности:

$$S = \left( \sum_{j=1}^j Q_{1j} \middle| \sum_{j=1}^j Q_{2j} \right) 100\%$$

где Q<sub>1j</sub>- число АТС в проверенных партиях, у которых в отработавших газах обнаружено содержание загрязняющих веществ, превышающее установленные стандартами нормы, ед.;

Q<sub>2j</sub>- число АТС всех типов, подвергнутых проверке, ед.;

j – типы АТС (бензиновые, дизельные, газобаллонные).

В случае, когда доля АТС, не соответствующих действующим стандартам по токсичности, не превышает 30% для эксплуатирующих предприятий, размер штрафных платежей устанавливается в процентах к части чистой прибыли предприятия:

$$C = (0,1 H K S) / 100 \text{ тыс. руб.},$$

где 0,1 – безразмерный коэффициент;

H – чистая прибыль предприятия, тыс. руб.;

S – доля выявленных АТС, не соответствующих действующим стандартам по токсичности, %;

K – коэффициент, зависящий от характера производственной деятельности транспортного предприятия.

### **Типовые расчетные задачи для проведения промежуточной аттестации**

1. Рассчитать валовый выброс  $C_{пНм}$  от 2-х маршевых двигателей самолёта Ту-154Б за стандартный ВПЦ.

2. Аэропорт принимает и отправляет 14 ВС типа Ту-204, каждый в месяц совершает по 20 рейсов. Необходимо определить по методике САЕР валовый выброс  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $H_2O$  от всех маршевых двигателей всех ВС, если учесть, что один двигатель расходует за рейс 10 тонн топлива.

3. Рассчитать валовый выброс  $NO_X$  от 4-х маршевых двигателей типа НК-86 самолёта Ил-86 на этапе снижения с высоты 900 м при температуре окружающей среды на аэродроме – минус 250С.

### **9.6.1 Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости**

1. Основные пути миграции и накопления в биосфере радиоактивных изотопов и других веществ, опасных для человека.
2. Показатели здоровья населения и факторы среды, влияющие на здоровье человека.
3. Уровень комфортности территории и факторы, ее определяющие.
4. Природные факторы среды, влияющие на здоровье человека.
5. Реакции организма человека на перегрев и акклиматизация к высоким температурам.
6. Реакции организма человека на охлаждение и акклиматизация к холоду.
7. Изменение формы и размеров тела человека в зависимости от климата.
8. Явление адаптации у человека. Понятие акклиматизации.
9. Акклиматизация человека, прибывающего в зону жаркого климата.
10. Основные экологические характеристики городской среды.
11. Различные типы загрязнения в городе и здоровье человека.
12. Экологическое районирование городов и рекреационных зон.
13. Основные источники поступления вредных химических веществ в среду обитания человека.
14. Развитие альтернативных источников энергии.
15. Применение пестицидов и воздействие их на здоровье человека.

16. Радиационное загрязнение среды обитания человека.
17. Пути оздоровления окружающей среды.
18. Оздоровление эпидемиологической обстановки среды обитания человека.
19. Экологическая ситуация в мире и в России.
20. Экологизация экономики.
21. Углеродный цикл и изменения климата.
22. Химическое загрязнение окружающей природной среды авиационной техникой.
23. Философско-методологические проблемы экологического прогнозирования.
24. Региональный экологический анализ.
25. Загрязнения почвенного покрова районов аэропортов.
26. Проблема твердых бытовых отходов аэропортов.
27. Влияние авиационной техники на изменение климата.
28. Поисковое (исследовательское) и нормативное прогнозирование будущего.
29. Экологические проблемы сельскохозяйственных районов находящихся вблизи аэропортов.
30. Охрана водных объектов в районе аэропортов.
31. Очистка производственных сточных вод и утилизация осадков.
32. Экономические и правовые рычаги защиты природной среды и предупреждения ее загрязнения.
33. Авиационное топливо и его роль в загрязнении окружающей природной среды.
34. Источники экологического права.
35. Методики определения санитарно-защитных зон аэропортов.
36. Документирование экологической оценки и контроль качества.
37. Прикладная экология и её сущность.
38. Экология аэропорта: проблемы и пути их разрешения.
39. Обеспечение экологической безопасности. Электромагнитные поля оборудования аэропортов и воздушных судов.
40. Авиационные предприятия и их воздействие на природу.
41. Авиатранспорт и его влияние на экологическую ситуацию.
42. Загрязнение морских морей нефтепродуктами.
43. Охрана животного мира в районах эксплуатации авиационной техники.
44. Санитарно-защитные зоны аэропортов: сущность и предназначение.
45. Международная система окружающей среды.
46. Влияние авиационной технике на разрушение озонового слоя.
47. Изменение химического состава подземных вод в районе аэропортов.
48. Международные природоохранные организации.
49. Влияние электромагнитных полей на живые организмы.

Студент может, по согласованию с преподавателем, предложить собственную тему реферата.

### **Типовые расчетные задачи для проведения текущего контроля**

## 1. Расчет радиуса зоны влияния источника загрязнения $R(m)$ .

$R$  определяется, как наибольшее из двух расстояний  $X_1$  и  $X_2$ .

$X_1$  находят из уравнения

$$S_1 = 0,05 \frac{C_{ндк}}{C_M}$$

вместо  $S_1$  подставляем одну из формул (1) или (2), в зависимости от значения коэффициента  $F$ .

$$s_1 = \frac{x/x_M}{3,58(x/x_M)^2 - 35,2(x/x_M) + 120} \quad \text{при } F \leq 1,5; \quad (1)$$

$$s_1 = \frac{1}{0,1(x/x_M)^2 + 2,47(x/x_M) - 17,8} \quad \text{при } F > 1,5. \quad (2)$$

где  $X_M$  - расстояние от источника выброса на котором наблюдается максимальное значение концентрации ЗВ при опасной скорости ветра.

$$X_2 = 10 \cdot X_M$$

## 2. Расчет штрафа, подлежащего к взысканию с производственного предприятия

Размер штрафных платежей устанавливается пропорционально доле выявленных автотранспортных средств (АТС), не соответствующих стандартам по токсичности:

$$S = \left( \sum_{j=1}^j Q_{1j} \middle| \sum_{j=1}^j Q_{2j} \right) 100\%$$

где  $Q_{1j}$  - число АТС в проверенных партиях, у которых в отработавших газах обнаружено содержание загрязняющих веществ, превышающее установленные стандартами нормы, ед.;

$Q_{2j}$  - число АТС всех типов, подвергнутых проверке, ед.;

$j$  - типы АТС (бензиновые, дизельные, газобаллонные).

В случае, когда доля АТС, не соответствующих действующим стандартам по токсичности, не превышает 30% для эксплуатирующих предприятий, размер штрафных платежей устанавливается в процентах к части чистой прибыли предприятия:

$$C = (0,1 \cdot H \cdot K \cdot S) / 100 \text{ тыс. руб.},$$

где  $0,1$  - безразмерный коэффициент;

$H$  - чистая прибыль предприятия, тыс. руб.;

$S$  - доля выявленных АТС, не соответствующих действующим стандартам по токсичности, %;

$K$  - коэффициент, зависящий от характера производственной деятельности транспортного

предприятия.

### **Типовые ситуационные задачи для проведения текущего контроля**

1. Обосновать выбор малоотходных технологий с целью минимизации негативных экологических последствий деятельности авиационно-транспортного предприятия.
2. Перечислить меры, которые возможно предусмотреть по сохранению и защите экосистемы в ходе Вашей общественной и профессиональной деятельности.

### **9.6.2 Контрольные вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Клеточное строение. Основы биологии и физиологии.
2. Основы популяционной биологии.
3. История становления науки экология.
4. Взаимодействие экологии с другими науками.
5. Учение о биосфере. Ее структура и эволюция.
6. Живое вещество и его функции в биосфере.
7. Антропогенные экосистемы.
8. Экологические факторы и их классификация.
9. Главные уровни организации жизни.
10. Биотический круговорот вещества.
11. Предмет, объект и задачи экологии.
12. Значение экологического образования
13. Деление живых организмов по их роли в цепях питания.
14. Лимитирующие экологические факторы.
15. Статические характеристики популяции.
16. Динамические характеристики популяции.
17. Продолжительность жизни вида и кривые выживания.
18. Динамика численности популяции (основы моделирования).
19. Экологические стратегии выживания.
20. Видовая структура сообществ и способы её оценки.
21. Пространственная структура сообществ.
22. Экологическая ниша и взаимоотношения организмов в сообществе.
23. Экологические системы.
24. Энергетические потоки в экосистеме.

25. Уровни биологической продуктивности экосистем. Экологические пирамиды.
26. Динамика экосистем.
27. Круговорот веществ в природе.
28. Биогеохимический цикл углерода.
29. Биогеохимический цикл азота.
30. Биогеохимический цикл кислорода.
31. Биогеохимический цикл фосфора.
32. Биогеохимический цикл серы.
33. Ноосфера.
34. Глобальные экологические проблемы.
35. Природные ресурсы и природные условия, их классификация.
36. Системный подход и моделирование в экологии.
37. Здоровье человека и окружающая среда.
38. Основные концепции отношения общества к окружающей среде.
39. Основные законы развития природы и рациональное природопользование.
40. Принципы нормирования качества окружающей среды.
41. Санитарно-гигиеническое нормирование воздействия факторов окружающей среды на здоровье населения.
42. Водные и земельные ресурсы, их охрана и экологические принципы рационального использования.
43. Экологический мониторинг.
44. Экологическая экспертиза.

#### **Типовые расчетные задачи для проведения промежуточной аттестации**

1. Рассчитать валовый выброс  $C_nH_m$  от 2-х маршевых двигателей самолёта Ту-154Б за стандартный ВПЦ.
2. Аэропорт принимает и отправляет 14 ВС типа Ту-204, каждый в месяц совершает по 20 рейсов. Необходимо определить по методике САЕР валовый выброс  $CO_2$ ,  $SO_2$ ,  $H_2O$  от всех маршевых двигателей всех ВС, если учесть, что один двигатель расходует за рейс 10 тонн топлива.

#### **Типовые ситуационные задачи для проведения промежуточной аттестации**



1. Перечислить известные Вам методы оценки уровня загрязнения окружающей среды авиационно-транспортным производством;

2. Назвать способы снижения воздействия авиационно-транспортного производства на окружающую среду;

## **10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методика преподавания дисциплины «Экология» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам. Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки и экономики, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах. Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития. Именно на лекции формируется научное мировоззрение обучающегося, закладываются теоретические основы фундаментальных знаний будущего управленца, стимулируется его активная познавательная деятельность, решается целый ряд вопросов воспитательного характера.

Каждая лекция должна представлять собой устное изложение лектором основных теоретических положений изучаемой дисциплины или отдельной темы как логически законченное целое и иметь конкретную целевую установку. Особое место в лекционном курсе по дисциплине занимают вводная и заключительная лекции.

Вводная лекция должна давать общую характеристику изучаемой дисциплины, подчеркивать новизну проблем, указывать ее роль и место в системе изучения других дисциплин, раскрывать учебные и воспитательные цели и кратко знакомить обучающихся с содержанием и структурой курса, а также с организацией учебной работы по нему. Заключительная лекция должна давать научно-практическое обобщение изученной дисциплины, показывать перспективы развития изучаемой области знаний, навыков и практических умений.

Практические занятия проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков при решении управленческих задач. Основным содержанием этих занятий является практическая работа каждого обучающегося. Назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение на практике теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся в решении практических задач. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности. Практические занятия проводятся по наиболее сложным вопросам дисциплины и имеют целью углубленно изучить ее содержание, привить обучающимся навыки самостоятельного поиска и анализа информации, умение делать обоснованные выводы, аргументировано излагать и отстаивать свое мнение. Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе. Также в качестве элемента практической подготовки применяется разбор конкретной ситуации, используемый на практических занятиях заключающийся в постановке перед студентами расчетных и ситуационных задач.

Текущий контроль успеваемости студентов осуществляется для оценки уровня остаточных знаний путём проведения устных опросов и решения расчетных и ситуационных задач.

Для повышения эффективности обучения на лекциях и практических занятиях желательно использовать мультимедийные проекторы. В целях экономии учебного времени целесообразно предоставлять студентам раздаточные материалы с наиболее сложными графическими материалами.

*IT-методы* используются при проведении всех видов занятий. Это позволяет сформировать у студентов систему знаний, умений и навыков по методике и технологии использования Интернет-ресурсов в процессе обучения, обеспечить продуктивный и творческий уровень деятельности при выполнении заданий.

Самостоятельная работа студента является важной составной частью учебного процесса и проводится в целях закрепления и углубления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработки навыков работы с литературой, активного поиска новых знаний, подготовки к предстоящим занятиям.

В современных условиях перед студентом стоит важная задача – научиться

работать с массивами информации. Обучающимся необходимо развивать в себе способность и потребность использовать доступные информационные возможности и ресурсы для поиска нового знания и его распространения. Обучающимся необходимо научиться управлять своей познавательной деятельностью в системе «информация – знание – информация». Прежде всего, для достижения этой цели, в вузе организуется самостоятельная работа обучающихся. Кроме того, современное обучение предполагает, что существенную часть времени в освоении учебной дисциплины обучающийся проводит самостоятельно. Принято считать, что такой метод обучения должен способствовать творческому овладению обучающимися специальными знаниями и навыками.

Целью самостоятельной (внеаудиторной) работы обучающихся при изучении настоящей учебной дисциплины является выработка ими навыков работы с нормативно-правовыми актами, научной и учебной литературой, другими источниками, материалами экономической и управленческой практики, а также развитие у обучающихся устойчивых способностей к самостоятельному (без помощи преподавателя) изучению и обработке полученной информации. Изучение рекомендованной литературы и других источников информации является важной составной частью восприятия и усвоения новых знаний.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий: самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала; подготовку к устному опросу; решению расчётных и ситуационных задач, подготовку к контрольной работе.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 3 семестре. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет с оценкой позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 25.05.05 Эксплуатация воздушных судов и организация воздушного движения

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 10 «Авиационной метеорологии и экологии» « 16 » \_\_\_\_\_ 01 \_\_\_\_\_ 2023 года, протокол № 5 \_\_\_\_\_.

Разработчик:

К.Т.М. Арсенатов Д.М.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 10 «Авиационной метеорологии и экологии»  
к.г.н., профессор \_\_\_\_\_ Белоусова Л.Ю.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:

Руководитель ОПОП  
к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ Петрова Т.В.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и согласована на заседании Учебно-методического совета Университета « 23 » \_\_\_\_\_ 01 \_\_\_\_\_ 2023 года, протокол № 8 \_\_\_\_\_.