

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 09.07.2025 20:57:20  
Уникальный программный ключ:  
637517d24e103c3db032acf37e0b9483a51e21b10c29ac176398754d7



**Образовательное учреждение высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»  
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)**

**ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ, ЛИДЕРСТВА И МЕНЕДЖМЕНТА**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института  
международной экономики,  
лидерства и менеджмента  
\_\_\_\_\_ А. А. Панарин  
«20» июня 2025г.

**Рабочая программа дисциплины  
ЭКОЛОГИЯ**

**Направление подготовки  
24.03.02 Системы управления движением и навигация  
(уровень бакалавриат)**

**Направленность (профиль):  
«Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов»  
Форма обучения: очная**

**Москва**

Рабочая программа дисциплины «Экология». Направление подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, профиль: «Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов» / О. Ю. Евдокимова – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова. – 21с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 февраля 2018 г. № 72 (с изменениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.); Профессионального стандарта "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 года, регистрационный № 31692).

|                          |                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Разработчики:            | <u>О. Ю. Евдокимова, старший преподаватель</u>                                                                                                                                    |
| Ответственный рецензент: | <u>О. А. Левичев, кандидат военных наук, доцент, доцент кафедры Дистанционного зондирования и цифровой картографии, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»</u> |
| Ответственный рецензент: | <u>А. М. Соколов, кандидат технических наук, преподаватель Военной академии Ракетных войск стратегического назначения имени Петра Великого</u>                                    |

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры цифровой экономики и инновационной деятельности 20.06.2025г., протокол №9

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /А. А. Панарин, д. э. н., профессор  
(подпись)

Согласовано от библиотеки \_\_\_\_\_ / О. Е. Степкина  
(подпись)

### Раздел 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экология» является: изучение основ учения о биосфере; глобальные экологические проблемы; нормативно-правовые основы и методы охраны окружающей среды; причины возникновения антропогенных нарушений окружающей среды факторы; способы достижения устойчивого развития; основные понятия, законы и модели экологии.

К основным задачам дисциплины следует отнести: оценивать экологический урон и ущерб от загрязнения окружающей среды при выполнении своих функциональных обязанностей и при чрезвычайных ситуациях; осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий; грамотно реализовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией.

### Раздел 2. Планирование результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код компетенции | Формулировка компетенции                                                                                                                                   | Индикаторы достижения компетенции (для планирования результатов обучения по элементам образовательной программы и соответствующих оценочных средств)                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-4           | Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла | ОПК-4.1 Знает нормативные основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании авиационной техники.<br>ОПК-4.2 Умеет проектировать авиационную технику с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.<br>ОПК-4.3 Владеет навыками проектирования авиационной техники с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла |

### Раздел 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Экология» изучается в 3 семестре, относится к обязательной части Блока Б.1 «Дисциплины (модули)», образовательной программы по направлению подготовки 24.03.02 Системы управления движением и навигация, профиль: «Цифровые системы управления и навигация беспилотных аппаратов».

### Раздел 4. Объем (трудоемкость) дисциплины (общая, по видам учебной работы, видам промежуточной аттестации)

#### Трудоемкость дисциплины и виды учебной нагрузки на очной форме обучения

| з.е.      | Итого | Лекции | Практические занятия | Курсовое проектирование | Самостоятельная работа | Текущий контроль | Контроль, промежуточная аттестация |
|-----------|-------|--------|----------------------|-------------------------|------------------------|------------------|------------------------------------|
| 3 семестр |       |        |                      |                         |                        |                  |                                    |
| 3         | 108   | 16     | 16                   |                         | 72                     |                  | 4<br>зачет                         |

### Тематический план дисциплины

#### Очная форма обучения

| Разделы / Темы                                                                                                 | Лекции    | Практические занятия | Самостоятельная работа | Текущий контроль | Контроль, промежуточная аттестация | Всего часов |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------------|------------------------|------------------|------------------------------------|-------------|
| <b>3 семестр</b>                                                                                               |           |                      |                        |                  |                                    |             |
| Тема 1. Введение.                                                                                              | 2         | 2                    | 9                      |                  |                                    | 13          |
| Тема 2. Основные положения учения о биосфере.                                                                  | 2         | 2                    | 9                      |                  |                                    | 13          |
| Тема 3. Экологические последствия антропогенного воздействия                                                   | 2         | 2                    | 9                      |                  |                                    | 13          |
| Тема 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.                                            | 2         | 2                    | 9                      |                  |                                    | 13          |
| Тема 5. Природоохранные и природовосстановительные мероприятия.                                                | 2         | 2                    | 9                      |                  |                                    | 13          |
| Тема 6. Экологическое нормирование.                                                                            | 2         | 2                    | 9                      |                  |                                    | 13          |
| Тема 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. | 2         | 2                    | 9                      |                  |                                    | 13          |
| Тема 8. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.                                            | 2         | 2                    | 9                      |                  |                                    | 13          |
| зачет                                                                                                          |           |                      |                        |                  | 4                                  | 4           |
| <b>итого по дисциплине</b>                                                                                     | <b>16</b> | <b>16</b>            | <b>72</b>              |                  | <b>4</b>                           | <b>108</b>  |

#### Структура и содержание дисциплины

| Наименование разделов и тем | Содержание темы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Введение.           | Место экологии в системе естественных наук. Задачи экологии. Экология как наука и социальное понятие. История становления экологии как науки. Структура экологии. Основы экологического мировоззрения. Взаимодействие организма с окружающей средой. Уровни организации живой материи. Основные характеристики экологических систем. Современные экологические проблемы и пути их решения. |

|                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 2. Основные положения учения о биосфере.                       | Основные положения учения о биосфере. Глобальные круговорот основных биогенных веществ. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Косное, биокосное, биогенное и живое вещество. Биогеозенот. Масса живого вещества. Экологические факторы и их действие. Экосистемы: структура и динамика. Круговорот веществ в биосфере                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 3. Экологические последствия антропогенного воздействия        | Классификация основных видов антропогенных воздействий. Основные источники загрязнений атмосферного воздуха. Региональные и глобальные экологические последствия загрязнения атмосферы: образование смога «парниковый эффект», разрушение озонового слоя, выпадение кислотных дождей. Антропогенные воздействия на гидросферу и литосферу. Основные источники загрязнения гидросферы. Экологические последствия загрязнения природных вод. Качество поверхностных и подземных вод. Основные источники загрязнения почв. Загрязнение пестицидами, минеральными удобрениями, нефтью и нефтепродуктами. Особые виды воздействий на биосферу. Загрязнение среды отходами производства и потребления. Механические, физические, биологические загрязнители. Экстремальные воздействия на биосферу. Влияние урбанизации на биосферу. Влияние ионизирующего излучения на объекты окружающей среды |
| Тема 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. | Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. Способы оценки природных ресурсов. Понятие и сущность природно-ресурсного потенциала, его основные элементы. Природные условия. Экономическая и внеэкономическая оценка природных условий. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов. Место и роль природно-ресурсного потенциала в развитии и размещении производительных сил.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Тема 5. Природоохранные и природовосстановительные мероприятия.     | Природоохранные и природовосстановительные мероприятия. Методы очистки сточных вод. Методы очистки промышленных выбросов в атмосферу. Уменьшение загрязнения литосферы твердыми отходами. Малоотходные технологии. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление загрязненных почв.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Тема 6. Экологическое нормирование.                                 | Основные принципы охраны окружающей среды и рационального природопользования. Нормирование качества окружающей среды. Экологический мониторинг. Нормирование качества компонентов окружающей среды. Качество воздуха. Предельно допустимый выброс, предельно допустимый сброс, проект норматива образования отходов. Предельно допустимые концентрации атмосферного воздуха, воздуха рабочей зоны. Качество воды. Предельно допустимые концентрации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. | Оценка воздействия на окружающую при родную среду. Законодательное управление природоохранной деятельностью. Закон об охране окружающей среды РФ. Закон об охране атмосферного воздуха РФ. Ответственность за правонарушения в области экологии. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль. Экологический аудит. Экологическая экспертиза. |
| Тема 8. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.                                            | Загрязнения мирового океана. Уменьшение видового разнообразия. Изменения климата. Причины экологического кризиса. Глобальные экологические проблемы. Загрязнение атмосферы. Загрязнение почвы. Загрязнение воды. Проблема озонового слоя. Проблема кислотных осадков. Проблема парникового эффекта. Проблема перенаселения планеты. Энергетическая проблема.      |

### **Занятия семинарского типа (Практические занятия)**

Общие рекомендации по подготовке к семинарским занятиям. При подготовке к работе во время проведения занятий семинарского типа следует обратить внимание на следующие моменты: на процесс предварительной подготовки, на работу во время занятия, обработку полученных результатов, исправление полученных замечаний. Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Работа во время проведения занятия семинарского типа включает несколько моментов: а) консультирование обучающихся преподавателями с целью предоставления исчерпывающей информации, необходимой для самостоятельного выполнения предложенных преподавателем задач, б) самостоятельное выполнение заданий согласно обозначенной учебной программой тематики.

#### **Тема 1. Введение.**

1. Экология как наука и система знаний. Место экологии в инженерной подготовке.
2. Основные термины: экосистема, биосфера, антропогенное воздействие.
3. Взаимодействие техносферы и природной среды: примеры из машиностроения и робототехники.

#### **Тема 2. Основные положения учения о биосфере.**

1. Биосфера как глобальная экосистема: состав, границы, функции.
2. Роль живого вещества в круговоротах веществ и потоках энергии.
3. Влияние техногенных процессов на биосферу (примеры: промышленные выбросы, отходы).

#### **Тема 3. Экологические последствия антропогенного воздействия**

1. Прямое и косвенное антропогенное воздействие на природу.
2. Экологические последствия развития промышленности и транспорта.
3. Воздействие робототехники и автоматизации на окружающую среду (например, производство электроники, аккумуляторов).

#### **Тема 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование.**

1. Классификация природных ресурсов: исчерпаемые / неисчерпаемые, возобновляемые / невозобновляемые.
2. Проблемы рационального использования ресурсов в машиностроении.

3. Энергоэффективность и рациональное потребление материалов в мехатронике и робототехнике.

#### **Тема 5. Природоохранные и природовосстановительные мероприятия.**

1. Методы и технологии снижения загрязнения окружающей среды.
2. Практики "зеленой инженерии" в машиностроении и робототехнике.
3. Восстановление нарушенных территорий после техногенного воздействия.

#### **Тема 6. Экологическое нормирование.**

1. Нормирование воздействия на атмосферный воздух, воду и почву.
2. Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые нагрузки (ПДН).
3. Стандарты ISO 14000 и их значение в инженерной практике.

#### **Тема 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы.**

1. Федеральный закон «Об охране окружающей среды»: основные положения.
2. Международные экологические соглашения: Киотский протокол, Парижское соглашение.
3. Ответственность юридических лиц за экологические правонарушения.

#### **Тема 8. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.**

1. Глобальные экологические проблемы: парниковый эффект, кислотные дожди, загрязнение океана.
2. Проблемы утилизации электронных отходов и литиевых аккумуляторов.
3. Устойчивое развитие и его связь с инженерными решениями в области мехатроники и робототехники.

### **Раздел 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Наряду с чтением лекций и проведением семинарских занятий неотъемлемым элементом учебного процесса является *самостоятельная работа*. При самостоятельной работе достигается конкретное усвоение учебного материала, развиваются теоретические способности, столь важные для успешной подготовки и защиты выпускной работы бакалавра. Формы самостоятельной работы, обучаемых могут быть разнообразными. Самостоятельная работа включает: изучение литературы, веб-ресурсов, оценку, обсуждение и рецензирование публикуемых статей; ответы на контрольные вопросы; решение задач; самотестирование. Выполнение всех видов самостоятельной работы увязывается с изучением конкретных тем.

#### **Самостоятельная работа**

| <b>Наименование разделов/тем</b>                                    | <b>Виды занятий для самостоятельной работы</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Введение.                                                   | <ul style="list-style-type: none"><li>- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно-методической и научной литературе и/или по конспекту лекции;</li><li>- выполнение устных упражнений;</li><li>- выполнение письменных упражнений и практических работ;</li><li>- выполнение творческих работ;</li><li>- участие в проведении научных экспериментов, исследований</li></ul> |
| Тема 2. Основные положения учения о биосфере.                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 3. Экологические последствия антропогенного воздействия        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 5. Природоохранные и природовосстановительные мероприятия.     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Тема 6. Экологическое нормирование.                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

| Наименование разделов/тем                                                                                      | Виды занятий для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- усвоение изучаемого материала по рекомендуемой учебной, учебно-методической и научной литературе и/или по конспекту лекции;</li> <li>- выполнение устных упражнений;</li> <li>- выполнение письменных упражнений и практических работ;</li> <li>- выполнение творческих работ;</li> <li>- участие в проведении научных экспериментов, исследований</li> </ul> |
| Тема 8. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### 5.1. Примерная тематика эссе<sup>1</sup>

1. Роль цифровых систем управления в снижении экологического следа авиационных перевозок.
2. Экологические преимущества использования БПЛА вместо традиционной авиации.
3. Энергоэффективность автономных летательных аппаратов: технологии и перспективы.
4. Применение БПЛА в мониторинге состояния окружающей среды: возможности и ограничения.
5. Искусственный интеллект в системах управления БПЛА: экологические последствия.
6. Беспилотные аппараты как инструмент контроля за лесными пожарами и их экологическими последствиями.
7. Экологический риск при массовом использовании БПЛА в городской среде.
8. Устойчивое развитие и роль автоматизированных систем управления воздушным движением.
9. Альтернативные источники энергии для БПЛА: экологические и технические аспекты.
10. Экологическая экспертиза проектов, связанных с разработкой и применением БПЛА.
11. Влияние беспилотных технологий на уменьшение выбросов парниковых газов в транспортном секторе.
12. Сравнительный анализ экологической эффективности различных типов БПЛА.
13. Экологические риски при производстве компонентов цифровых систем управления БПЛА.
14. Использование БПЛА для экологического мониторинга промышленных зон.
15. Экологические стандарты и сертификация в сфере разработки и эксплуатации БПЛА.
16. Снижение антропогенного воздействия на природу с помощью точечного применения БПЛА (например, в сельском хозяйстве).
17. Экологические аспекты утилизации беспилотных аппаратов и электронных компонентов.
18. Роль спутниковой навигации в минимизации экологических издержек полётов БПЛА.
19. Мониторинг изменения климата с помощью беспилотных летательных аппаратов.
20. Влияние шума от БПЛА на животный мир: проблемы и пути решения.
21. Экологическая ответственность инженера в эпоху развития цифровых технологий.
22. Автономные системы и их роль в сохранении биоразнообразия.
23. Использование БПЛА в чрезвычайных экологических ситуациях (разливы нефти, загрязнение воды и др.).
24. Оценка жизненного цикла БПЛА: экологические критерии.
25. Экологические вызовы внедрения систем управления БПЛА в условиях плотной городской застройки.
26. Влияние беспилотных технологий на снижение потребления ресурсов в логистике.
27. Цифровизация и экология: как современные системы управления могут помочь в охране природы.
28. Экологические аспекты создания «умных» транспортных коридоров с участием БПЛА.

<sup>1</sup> Перечень тем не является исчерпывающим. Обучающийся может выбрать иную тему по согласованию с преподавателем.

29. Технологии управления движением БПЛА и их влияние на экосистемы.
30. Экологическая культура будущего специалиста в области цифровых систем управления.
31. Воздействие беспилотных аппаратов на атмосферу: углеродный след и пути его минимизации.
32. Экологические последствия увеличения числа беспилотных полётов в атмосфере Земли.
33. Роль университетского образования в формировании экологического мышления у специалистов в области БПЛА.
34. Инновационные подходы к проектированию экологически безопасных БПЛА.

## 5.2. Примерные задания для самостоятельной работы

| Наименование разделов и тем                                         | Тип задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Введение.                                                   | <p>Опишите, как понимание основ экологии может повлиять на проектирование роботизированных систем. Приведите примеры, где неправильный подход к экологическим аспектам привел к негативным последствиям.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Охарактеризуйте значение экологии в современной инженерии.</li> <li>- Приведите 2–3 примера технических решений, которые могут быть экологически неоптимальными.</li> <li>- Сформулируйте вывод о необходимости учета экологических факторов в проектной деятельности.</li> </ul> |
| Тема 2. Основные положения учения о биосфере.                       | <p>Изучите один из ключевых круговоротов и опишите, как инженерные могут влиять на его естественное течение.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выберите один из круговоротов и опишите его структуру.</li> <li>- Приведите примеры воздействия техносферы на выбранный круговорот.</li> <li>- Предложите меры снижения антропогенного воздействия.</li> </ul>                                                                                                                                                                |
| Тема 3. Экологические последствия антропогенного воздействия        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Описать основные виды техногенного воздействия, связанные с разработкой и эксплуатацией БПЛА.</li> <li>2. Привести примеры влияния на атмосферу, гидросферу и литосферу.</li> <li>3. Рассмотреть шумовое загрязнение, электромагнитное излучение, выбросы парниковых газов.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                        |
| Тема 4. Природные ресурсы их классификация, оценка и использование. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выделить возобновляемые и невозобновляемые ресурсы, используемые при производстве БПЛА.</li> <li>2. Анализ рационального использования материалов при производстве цифровых систем управления БПЛА.</li> <li>3. Рассчитать предполагаемое потребление энергии одним БПЛА за год и определить его влияние на потребление первичных ресурсов.</li> </ol>                                                                                                                                        |
| Тема 5. Природоохранные и природовосстановительные мероприятия.     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить возможности применения БПЛА в экологическом мониторинге и восстановлении природных экосистем.</li> <li>2. Описать, как системы управления БПЛА могут быть адаптированы под задачи экологического восстановления территорий.</li> <li>3. Проанализировать международный опыт применения БПЛА в природоохранных целях.</li> </ol>                                                                                                                                                       |
| Тема 6. Экологическое нормирование.                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить существующие нормативы по допустимым выбросам в авиации и их применимость к БПЛА.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                | 2. Подготовить сравнительную таблицу: «Нормативы экологического воздействия БПЛА и традиционных летательных аппаратов».<br>3. Выполнить анализ действующих стандартов ISO 14000 и их применение в авиастроении и управлении БПЛА.                                                                                                                   |
| Тема 7. Законодательное обеспечение экологических принципов рационального природопользования и охраны природы. | 1. Проанализировать законодательные акты РФ в области охраны окружающей среды и их связь с деятельностью в сфере БПЛА.<br>2. Подготовить реферат: «Правовые аспекты использования БПЛА в экологических целях».<br>3. Изучить международные соглашения (например, Киотский протокол, Парижское соглашение) и их влияние на развитие технологий БПЛА. |
| Тема 8. Глобальные проблемы загрязнения окружающей природной среды.                                            | 1. Подготовить аналитический обзор: «Роль БПЛА в борьбе с изменением климата».<br>2. Оценить потенциал БПЛА в наблюдении за состоянием озонового слоя и парникового эффекта.<br>3. Сравнить углеродный след различных типов доставки грузов                                                                                                         |

## Раздел 6. Оценочные и методические материалы по образовательной программе (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 6.1. Форма промежуточной аттестации обучающегося по учебной дисциплине

В процессе освоения учебной дисциплины для оценивания сформированности требуемых компетенций используются оценочные материалы (фонды оценочных средств), представленные в таблице

| Планируемые результаты, характеризующие этапы формирования компетенции                                                                                                  | Содержание учебного материала                 | Примеры контрольных вопросов и заданий для оценки знаний, умений, владений |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла</b> |                                               |                                                                            |
| ОПК-4.1.                                                                                                                                                                | П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины | П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины                              |
| ОПК-4.2.                                                                                                                                                                | П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины | П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины                              |
| ОПК-4.3                                                                                                                                                                 | П. 6.2 настоящей рабочей программы дисциплины | П. 6.3 настоящей рабочей программы дисциплины                              |

### 6.2. Типовые вопросы и задания

#### Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (к зачету)

1. История становления науки Экология.
2. Современные экологические проблемы и пути их решения.
3. Перспективы перехода России на модель устойчивого развития.
4. Учение В.И. Вернадского о биосфере.
5. Экологические факторы и их действие.

6. Экосистемы: структура и динамика.
7. Круговорот веществ в биосфере.
8. Законы экологии.
9. Моделирование в экологии.
10. Демографические проблемы планеты Земля.
11. Проблемы урбанизации.
12. Проблема пищевых продуктов.
13. Понятие и сущность природно-ресурсного потенциала, его основные элементы.
14. Природные условия. Экономическая и внеэкономическая оценка природных условий.
15. Природные ресурсы. Классификация природных ресурсов.
16. Место и роль природно-ресурсного потенциала в развитии и размещении производительных сил.
17. Основные принципы рационального природопользования.
18. Экологические последствия лесных пожаров.
19. Минеральные удобрения: польза и вред.
20. Вторичное засоление: причины и решение проблемы.
21. Загрязнение атмосферы.
22. Методы очистки промышленных выбросов от пыли и газов.
23. Мониторинг окружающей среды.
24. Озоновые дыры. Пути решения проблемы.
25. Кислотные дожди.
26. Киотский протокол.
27. Парниковый эффект.
28. Смог: причины и последствия.
29. Экология Космоса.
30. Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье человека
31. Транспорт и окружающая среда. Методы защиты атмосферного воздуха от отработанных газов автомобилей.
32. Загрязнение гидросферы.
33. Методы очистки сточных вод.
34. Уменьшение загрязнения литосферы твердыми отходами.
35. Малоотходные технологии.
36. Биотехнологические процессы: очистка сточных вод, утилизация твердых бытовых отходов, восстановление, загрязненных почв.
37. Атомная энергетика и окружающая среда.
38. Гидроэнергетика и окружающая среда.
39. Теплоэнергетика и окружающая среда.
40. Энергия - поиск подходов, приемлемых для окружающей среды и развития.
41. Нетрадиционные методы производства энергии.
42. Экологические последствия чрезвычайных ситуаций техногенного характера.
43. Экологические последствия аварий на химических производствах.
44. Ядерно-топливный цикл. Воздействие на окружающую среду.
45. Последствия испытаний ядерного оружия и ядерной войны для окружающей среды.
46. Захоронение радиоактивных отходов.
47. Законодательное управление природоохранной деятельностью.
48. Государственная экологическая экспертиза. Экологический контроль.
49. Международное сотрудничество в области защиты окружающей среды.
50. Экономический ущерб от загрязнения окружающей среды. Эффективность затрат на охрану природы.
51. Основы экологической безопасности и концепция устойчивого развития России.

### 6.3. Примерные тестовые задания

Полный банк тестовых заданий для проведения компьютерного тестирования находятся в электронной информационной образовательной среде и включает более 60 заданий, из которых в случайном порядке формируется тест, состоящий из 20 заданий.

| Компетенции  | Типовые вопросы и задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-4</b> | <p>1. Экология - это наука</p> <p>а) о взаимоотношении организмов между собой и с окружающей средой (в том числе многообразие взаимосвязей их с другими организмами и сообществами)</p> <p>б) о животном мире</p> <p>в) о земной атмосфере, ее строении, свойствах и происходящих в ней процессах</p> <p>г) о законах взаимоотношения биосферы и человечества, человеческих популяций</p> <p>2. Кто из ниже перечисленных ученых ввел в науку термин «экология»?</p> <p>а) В.Вернадский</p> <p>б) Э.Геккель</p> <p>в) А.Тенсли</p> <p>г) Ю.Либих</p> <p>3. В состав атмосферы входит ...</p> <p>а) тропосфера</p> <p>б) гидросфера</p> <p>в) педосфера</p> <p>г) литосфера</p> <p>4. Биосфера относится к</p> <p>а) глобальной экосистеме</p> <p>б) мезоэкосистеме</p> <p>в) микроэкосистеме</p> <p>г) макроэкосистеме</p> <p>5. Углерод выходит из круговорота веществ, образуя осадочные породы, в форме ...</p> <p>а) сульфата кальция</p> <p>б) нитрата кальция</p> <p>в) карбоната кальция</p> <p>г) сульфида кальция</p> <p>6. Сущность учения В. Вернадского заключается в ...</p> <p>а) выделении главных экологических проблем</p> <p>б) выделении основных функций литосферы</p> <p>в) признании исключительной роли почвы в преобразовании облика планеты</p> <p>г) признании исключительной роли живого вещества, преобразующего облик планеты</p> <p>7. Система, состоящая из организмов разных видов и среды обитания, осуществляющая обмен веществом и энергией между ними -это</p> <p>а) экосистема</p> <p>б) биоценоз</p> <p>в) экотоп</p> <p>г) биогеоценоз</p> <p>8. Процессы, характерные для природных экосистем:</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>а) продуцирует и расходует диоксид углерода при сжигании ископаемого топлива</p> <p>б) потребляет и преобразует энергию ископаемого или ядерного топлива</p> <p>в) расходует и преобразует органическое вещество без накопления</p> <p>г) получает, преобразует, накапливает солнечную энергию</p> <p>9. Группа организмов, представители которой в биогеоценозе начинают преобразование солнечной энергии, называется</p> <p>а) редуцентами</p> <p>б) консументами I порядка</p> <p>в) консументами II порядка</p> <p>г) продуцентами</p> <p>10. Наиболее совершенными аппаратами очистки газов от взвешенных в них частиц пыли и тумана являются ...</p> <p>а) пенные аппараты</p> <p>б) аэротенки</p> <p>в) тканевые фильтры</p> <p>г) электрофильтры</p> <p>11. Для очистки топочного газа от диоксида серы могут быть использованы сульфит кальция, известь и кислород воздуха, при этом образуется ...</p> <p>а) гидроксид кальция</p> <p>б) биокальций</p> <p>в) гипс (сульфат кальция)</p> <p>г) хлорид кальция</p> <p>12. Осаждение частиц пыли под действием центробежных сил и силы тяжести лежит в основе работы...</p> <p>а) туманоуловителей</p> <p>б) сухих пылеуловителей</p> <p>в) мокрых пылеуловителей</p> <p>г) электрофильтров</p> <p>13. К альтернативным источникам энергии относятся</p> <p>а) известняк</p> <p>б) природный газ</p> <p>в) биоэнергия</p> <p>г) солнечная энергия</p> <p>д) нефть</p> <p>14. Эколого-биологическое значение озона как компонента атмосферы заключается в его способности ...</p> <p>а) повышать стабильность кислорода</p> <p>б) нейтрализовать кислотные осадки</p> <p>в) поглощать ультрафиолетовое излучение Солнца</p> <p>г) стимулировать образование дождевых облаков</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 6.4. Оценочные шкалы

##### 6.4.1. Оценивание текущего контроля

Целью проведения текущего контроля является достижение уровня результатов обучения в соответствии с индикаторами компетенций.

Текущий контроль может представлять собой письменные индивидуальные задания состоящие из 3-5 вопросов или в форме тестовых заданий по изученным темам до проведения промежуточной аттестации. Рекомендованный планируемый период проведения текущего контроля за 3 недели до промежуточной аттестации.

### Шкала оценивания при тестировании

| Оценка     | Критерии выставления оценки                    |
|------------|------------------------------------------------|
| Зачтено    | Количество верных ответов в интервале: 71-100% |
| Не зачтено | Количество верных ответов в интервале: 0-70%   |

### Шкала оценивания при письменной работе

| Оценка     | Критерии выставления оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено    | <p>обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>                                                  |
| Не зачтено | <p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу</li> </ul> |

### 6.4.2. Оценивание самостоятельной письменной работы (контрольной работы, эссе)

При оценке учитывается:

1. Правильность оформления
2. Уровень сформированности компетенций.
3. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
4. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
5. Логика, структура и грамотность изложения письменной работы.
6. Полнота изложения материала (раскрытие всех вопросов)
7. Использование необходимых источников.
8. Умение связать теорию с практикой.
9. Умение делать обобщения, выводы.

### Шкала оценивания контрольной работы и эссе

| Оценка     | Критерии выставления оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено    | <p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>                                                  |
| Не зачтено | <p>Обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу</li> </ul> |

### 6.4.3. Оценивание ответов на вопросы и выполнения заданий промежуточной аттестации

При оценке знаний учитывается уровень сформированности компетенций:

1. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
2. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
3. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
4. Умение связать теорию с практикой.
5. Умение делать обобщения, выводы.

#### Шкала оценивания на экзамене, зачете с оценкой

| Оценка              | Критерии выставления оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично             | Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;</li> <li>- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;</li> <li>- правильно формулировать определения;</li> <li>- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;</li> <li>- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>           |
| Хорошо              | Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;</li> <li>- продемонстрировать знание основных теоретических понятий;</li> <li>- достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;</li> <li>- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;</li> <li>- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.</li> </ul> |
| Удовлетворительно   | Обучающийся должен: <ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;</li> <li>- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.</li> </ul>                                                                                                    |
| Неудовлетворительно | Обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none"> <li>- незнание значительной части программного материала;</li> <li>- не владение понятийным аппаратом дисциплины;</li> <li>- существенные ошибки при изложении учебного материала;</li> <li>- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;</li> <li>- неумение делать выводы по излагаемому материалу.</li> </ul>                                                  |

#### Шкала оценивания на зачете

| Оценка  | Критерии выставления оценки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зачтено | Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            | продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.                                                                                                                                                                      |
| Не зачтено | Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу. |

#### 6.4.4. Тестирование

##### Шкала оценивания

| Оценка              | Критерии выставления оценки                    |
|---------------------|------------------------------------------------|
| Отлично             | Количество верных ответов в интервале: 71-100% |
| Хорошо              | Количество верных ответов в интервале: 56-70%  |
| Удовлетворительно   | Количество верных ответов в интервале: 41-55%  |
| Неудовлетворительно | Количество верных ответов в интервале: 0-40%   |
| Зачтено             | Количество верных ответов в интервале: 41-100% |
| Не зачтено          | Количество верных ответов в интервале: 0-40%   |

#### 6.5. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания сформированных компетенций в соответствии с ООП

Качество знаний характеризуется способностью обучающегося точно, структурированно и уместно воспроизводить информацию, полученную в процессе освоения дисциплины, в том виде, в котором она была изложена в учебном издании или преподавателем.

Умения, как правило, формируются на занятиях семинарского типа. Задания, направленные на оценку умений, в значительной степени требуют от обучающегося проявления стереотипности мышления, т.е. способности выполнить работу по образцам, с которыми он работал в процессе обучения. Преподаватель же оценивает своевременность и правильность выполнения задания.

Навыки можно трактовать как автоматизированные умения, развитые и закрепленные осознанным самостоятельным трудом. Навыки формируются при самостоятельном выполнении обучающимися практико-ориентированных заданий, моделирующих решение им производственных и социокультурных задач в соответствующей области профессиональной деятельности, как правило, при выполнении домашних заданий, курсовых проектов (работ), научно-исследовательских работ, прохождении практик, при работе индивидуально или в составе группы и т.д.

Устный опрос – это процедура, организованная как специальная беседа преподавателя с группой обучающихся (фронтальный опрос) или с отдельными обучающимися (индивидуальный опрос) с целью оценки сформированности у них основных понятий и усвоения учебного материала. Устный опрос может использоваться как вид контроля и метод оценивания формируемых компетенций (как и качества их формирования) в рамках самых разных форм контроля, таких как: собеседование, коллоквиум, зачет, экзамен по дисциплине. Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: профессионально-этический и нравственный аспекты, дидактический (систематизация материала при ответе, лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный (радость от успешного прохождения собеседования) и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту или экзамену. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование,

коллоквиум, зачёт и экзамен могут стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест может предоставлять возможность выбора из перечня ответов (один или несколько правильных ответов).

Семинарские занятия. Основное назначение семинарских занятий по дисциплине – обеспечить глубокое усвоение обучающимися материалов лекций, прививать навыки самостоятельной работы с литературой, воспитывать умение находить оптимальные решения в условиях изменяющихся отношений, формировать современное профессиональное мышление обучающихся. На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний, умений, определяет уровень сформированности компетенций.

Коллоквиум может служить формой не только проверки, но и повышения производительности труда студентов. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, обычно не включаемые в тематику семинарских и других практических учебных занятий, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Доклад, сообщение – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Контрольная работа – средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Профессионально-ориентированное эссе – это средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной профессионально-ориентированной проблеме.

Реферат – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Ситуационный анализ (кейс) – это комплексный анализ ситуации, имевший место в реальной практике профессиональной деятельности специалистов. Комплексный анализ включает в себя следующие составляющие: причинно-следственный анализ (установление причин, которые привели к возникновению данной ситуации, и последствий ее развертывания), системный анализ (определение сущностных предметно-содержательных характеристик, структуры ситуации, ее функций и др.), ценностно-мотивационный анализ (построение системы оценок ситуации, ее составляющих, выявление мотивов, установок, позиций действующих лиц); прогностический анализ (разработка перспектив развития событий по позитивному и негативному сценарию), рекомендательный анализ (выработка рекомендаций относительно поведения действующих лиц ситуации), программно-целевой анализ (разработка программ деятельности для разрешения данной ситуации).

Творческое задание – это частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения интегрировать знания различных научных областей, аргументировать собственную точку зрения, доказывать правильность своей позиции. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

«Круглый стол», дискуссия – интерактивные оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение

аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводить по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.

Проект – конечный профессионально-ориентированный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

## **Раздел 7. Методические указания для обучающихся по основанию дисциплины**

Освоение обучающимся учебной дисциплины предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, семинаров и практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться с настоящей рабочей программой учебной дисциплины. Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университета. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

При подготовке к аудиторным занятиям необходимо помнить особенности каждой формы его проведения.

Подготовка к учебному занятию лекционного типа. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

С этой целью: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям с темой прочитанной лекции; внесите дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции по материалу изученной лекции; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей подготовке; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора) и запишите информацию, которой вы владеете по данному вопросу

Предварительная подготовка к учебному занятию семинарского типа заключается в изучении теоретического материала в отведенное для самостоятельной работы время, ознакомление с инструктивными материалами с целью осознания задач занятия.

Самостоятельная работа. Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала.

Подготовка к зачету, экзамену. К зачету, экзамену необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить учебную дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, приносят не слишком удовлетворительные результаты. При подготовке к зачету обратите внимание на защиту практических заданий на основе теоретического материала. При подготовке к экзамену по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры, иллюстрирующие теоретические положения.

### **7.1. Методические рекомендации по написанию эссе**

Эссе (от французского *essai* – опыт, набросок) – жанр научно-публицистической литературы, сочетающей подчеркнуто-индивидуальную позицию автора по конкретной проблеме.

Главными особенностями, которые характеризуют эссе, являются следующие положения:

- собственная позиция обязательно должна быть аргументирована и подкреплена ссылками на источники, авторитетные точки зрения и базироваться на фундаментальной науке. Небольшой объем (4–6 страниц), с оформленным списком литературы и сносками на ее использование;

- стиль изложения – научно-исследовательский, требующий четкой, последовательной и логичной системы доказательств; может отличаться образностью, оригинальностью, афористичностью, свободным лексическим составом языка;

- исследование ограничивается четкой, лаконичной проблемой с выявлением противоречий и разрешением этих противоречий в данной работе.

## **7.2. Методические рекомендации по использованию кейсов**

Кейс-метод (Case study) – метод анализа реальной ситуации, описание которой одновременно отражает не только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной проблемы. При этом сама проблема не имеет однозначных решений.

Кейс как метод оценки компетенций должен удовлетворять следующим требованиям:

- соответствовать четко поставленной цели создания;

- иметь междисциплинарный характер;

- иметь достаточный объем первичных и статистических данных;

- иметь соответствующий уровень сложности, иллюстрировать типичные ситуации, иметь актуальную проблему, позволяющую применить разнообразные методы анализа при поиске решения, иметь несколько решений.

Кейс-метод оказывает содействие развитию умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации. Он развивает такие квалификационные характеристики, как способность к проведению анализа и диагностики проблем, умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение общаться, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, которая поступает в вербальной и невербальной форме.

## **7.3. Требования к компетентностно-ориентированным заданиям для демонстрации выполнения профессиональных задач**

Компетентностно-ориентированное задание – это всегда практическое задание, выполнение которого нацелено на демонстрацию доказательств наличия у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, знаний, умений, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

Компетентностно-ориентированные задания бывают разных видов:

- направленные на подготовку конкретного практико-ориентированного продукта (анализ документов, текстов, критика, разработка схем и др.);

- аналитического и диагностического характера, направленные на анализ различных аспектов и проблем;

- связанные с выполнением основных профессиональных функций (выполнение конкретных действий в рамках вида профессиональной деятельности, например, формулирование целей миссии, и т. п.).

## **Раздел 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***Основная литература<sup>2</sup>***

1. Экология: учебник / И. А. Федоркина, С. Л. Яблочников, А. С. Толстых, М. А. Пундик. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 209 с. — ISBN 978-5-4497-3904-9. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145288.html>

---

<sup>2</sup> Из ЭБС

2. Гусарова, В. С. Экология: практикум для бакалавров и специалистов всех профилей / В. С. Гусарова, У. П. Зырянова. — 2-е изд. — Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2024. — 126 с. — ISBN 978-5-9795-2418-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/149311.html>

### ***Дополнительная литература<sup>3</sup>***

1. Экология: практикум / Е. А. Сербина, Л. П. Власова, Н. Н. Симакова, О. В. Мухаметова. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023. — 136 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/138800.html>

2. Экология: учебник для студентов вузов / М. А. Бучельников, А. С. Тушина, О. В. Спиренкова, Е. В. Рощина. — Новосибирск: Сибирский государственный университет водного транспорта, 2022. — 290 с. — ISBN 978-5-8119-0939-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148843.html>

***Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: интернет-ресурсы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы***

#### **Интернет-ресурсы**

URL: <https://www.IPRsmarthop.ru/> – электронно-библиотечная система IPRsmart.

#### **Информационно-справочные и поисковые системы**

Справочная правовая система «КонсультантПлюс»: <http://www.con-sultant.ru>

#### **Современные профессиональные базы данных**

URL:<http://www.edu.ru/> – библиотека федерального портала «Российское образование»

URL:<http://www.prilib.ru> – Президентская библиотека

URL:<http://www.rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека

URL:<http://elibrary.rsl.ru/> – сайт Российской государственной библиотеки (раздел «Электронная библиотека»)

URL:<http://elib.gnpbu.ru/> – сайт Научной педагогической электронной библиотеки им. К.Д. Ушинского

***Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства***

#### **Комплект лицензионного программного обеспечения**

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Антивирусное программное обеспечение ESET NOD32 Antivirus Business Edition договор № ИС00-006348 от 14.10.2022 г. (срок действия до 13.10.2025 г.)

Программное обеспечение «Мираполис» система вебинаров - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, от 27.06.2024 г., срок действия с 01.07.2024 по 31.07.2025 г.)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2025 от 28.01.2025 г. (срок действия до 27.01.2026 г.)

---

<sup>3</sup> Из ЭБС

**Программное обеспечение отечественного производства:**

Операционная система "Атлант" - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)

Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)

Система тестирования Indigo лицензионное соглашение (Договор) от 07.11.2018 г. №Д-54792 (бессрочно)

Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)

Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.)

Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2025 от 28.01.2025 г. (срок действия до 27.01.2026 г.)

**Электронно-библиотечная система:**

Электронная библиотечная система (ЭБС): <http://www.iprbookshop.ru/>

**Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса**

|                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | <u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 22 стула, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул преподавателя.<br><u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран). |
| Помещение для самостоятельной работы                                                                                                                                        | Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета                                                                 |