

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: Ученый директор института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 14.07.2023 15:07:21

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова  
Кафедра Экологии

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

Мелиорации водного хозяйства и строи-  
тельства имени А.Н. Костякова,

Бенин Д.М.

“ 26 ” 2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.08 Инженерное обеспечение экологических проектов

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление/специальность: 05.03.06 Экология и природопользование

Направленность: Природопользование

Курс 4


Семестр 7

Форма обучения: очная

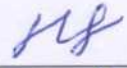
Год начала подготовки: 2021

Москва, 2021

Разработчик, к.т.н., доцент, Мартынов Д.Ю.

  
«23» августа 2021г.

Рецензент: к.т.н., Новиченко А.И., доцент  
кафедры организации и технологии строительства  
объектов природообустройства

  
«23» августа 2021г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО №894 от 07.08.2020, федерального государственного образовательного стандарта – бакалавриат, по направлению подготовки ОПОП ВО, 05.03.06 Экология и природопользование и учебного плана по программе бакалавриата, протокол № 1, от 28.06.2021.

Программа обсуждена на заседании кафедры Экологии  
протокол №26/11 от «23» августа 2021 г.

Зав. кафедрой, д.б.н., проф., Васнев И.И.

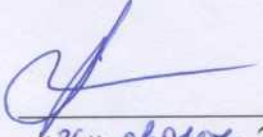
  
«23» августа 2021г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института, к.т.н., доцент, Смирнов А.П.

  
«26» августа 2021г.

Заведующий выпускающей кафедрой,  
д.б.н., проф., Васнев И.И.

  
«26» августа 2021г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>АННОТАЦИЯ.....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>5</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	6
ПО СЕМЕСТРАМ .....	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	10
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>20</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>24</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	24
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	24
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>26</b>
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	26
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	27
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	27
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	28
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>28</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ) .....</b>	<b>29</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>29</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .</b>	<b>30</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	30
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>30</b>

## **Аннотация**

**рабочей программы учебной дисциплины**  
**Б1.В.08 «Инженерное обеспечение экологических проектов» для подготовки бакалавров**  
**по направлению: 05.03.06 Экология и природопользование,**  
**направленность: «Природопользование».**

### **Цель освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины: обладать знаниями в области информационно-методического обеспечения экологического нормирования, метрологии, стандартизации и сертификации, организации и проведения общественного экологического контроля; экологического обоснования проектных решений и картографирования; знаниями и навыками для разработки нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР), их соблюдения на предприятиях.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений, по направлению подготовки: 05.03.06 Экология и природопользование.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-3.1; ПКос-3.2; ПКос-4.1.

**Краткое содержание дисциплины:** Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов (3 зач. ед.), в том числе практическая подготовка 4 часа.

**Промежуточный контроль:** самостоятельная работа, зачет с оценкой.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Инженерное обеспечение экологических проектов» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к получению знаний в области информационно-методическом обеспечении экологического нормирования, метрологии, стандартизации и сертификации, организации и проведения общественного экологического контроля, экологического обоснования проектных решений и картографирования, знаниями и навыками для разработки нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР), их соблюдения на предприятиях.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Инженерное обеспечение экологических проектов» относится к формируемой участниками образовательных отношений части Блока Б1.В «Дисциплины (модуля)» учебного плана 05.03.06 «Экология и природопользование» Дисциплина «Инженерное обеспечение экологических проектов» реализуется в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №894 от 07.08.2020 и учебного плана по программе бакалавриата протокол №17 от 28.06.2021 по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль): Природопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Инженерное обеспечение экологических проектов» являются «Картографирование в природопользовании», «Приборы контроля состояния окружающей среды», «Экологические изыскания и мониторинг окружающей среды», «Экологическое нормирование в природопользовании», «Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды», «Цифровые технологии в АПК», «География», «ГИС в природопользовании», «Геоэкология», «Экологическое обоснование проектных решений природопользования», «Анализ и основы моделирования экосистем».

Дисциплина «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Управление состоянием окружающей среды», «Природопользование в водохозяйственном комплексе», «Природоохранные сооружения».

Особенностью дисциплины является изучение: источников чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причин, признаков и последствий опасностей, способов защиты от чрезвычайных ситуаций, принципов организации безопасности труда на предприятии; законодательных и технических требований поддержания безопасных условий жизнедеятельности; причин и условий возникновения чрезвычайных ситуаций; математических и геоинформационных моделей по оценке вероятности возникновения потенциальной опасности и принятии мер по ее предупреждению; методов прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыков применения основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и технических средств защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации; основных методов исследования урбо-экосистем; инструментальных методов анализа объектов окружающей среды; методов выбора технических средств (из набора имеющихся) для решения поставленных задач.

Рабочая программа дисциплины «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), в том числе практическая подготовка 4 часа, их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2. Вид промежуточного контроля: зачёт с оценкой.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup> (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3.1	Обладать знаниями в области информационно-методического обеспечения экологического нормирования, метрологии, стандартизации и сертификации, организации и проведения общественного экологического контроля	ПКос-3. Обладать знаниями в области информационно-методического обеспечения контрольно-надзорной деятельности, включая методы отбора и полевых обследований основных компонентов экосистем, статистической и геостатистической обработки получаемых данных, экологического моделирования и прогнозирования, экологического мониторинга и системного анализа проблемных экологических ситуаций, экологического нормирования и проектирования, использования ГИС и данных дистанционного зондирования, экологического контроля и аудита, ОВОС и ООС	методы поиска и обработки информации в сфере экологического нормирования, метрологии, стандартизации и сертификации, требования связанные с организацией и проведением общественного экологического контроля	обрабатывать информацию в сфере экологического нормирования, метрологии, стандартизации и сертификации, организовывать и проводить общественный экологический контроль	знаниями в области информационно-методического обеспечения экологического нормирования, метрологии, стандартизации и сертификации, организации и проведения общественного экологического контроля
2.	ПКос-3.2	Обладать знаниями в области экологического обоснования проектных решений и картографирования	знаниями в области экологического обоснования проектных решений и картографирования	требования и методы экологического обоснования проектных решений и способы картографирования	обосновывать проектные решения, работать в геоинформационных программах	знаниями в области экологического обоснования проектных решений и картографирования
3.	ПКос-4.1	Владеет знаниями и	ПКос-4. Способен разра-	Требования связанные	Разрабатывать и	навыками для разра-

<sup>1</sup> **Индикаторы компетенций** берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста/магистра». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

		<p>навыками для разработки нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР), их соблюдения на предприятиях</p>	<p>батывать, сопровождать и выполнять программы производственного экологического контроля на предприятии, проводить отдельные блоки экологических разделов проектной документации на основе проведения полевых и камеральных работ в рамках инженерно-экологических изысканий, расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду от действующих и проектируемых хозяйственных объектов</p>	<p>с разработкой проектов нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР), их соблюдения на предприятиях</p>	<p>оформлять проекты нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР), их соблюдения на предприятиях</p>	<p>ботки проектов нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР), их соблюдения на предприятиях</p>
--	--	---	---	--	---	--



**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№7	№8
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>108</b>	<b>108</b>	-
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>68,35/4</b>	<b>68,35</b>	-
<b>Аудиторная работа</b>	<b>68,35/4</b>	<b>68,35</b>	-
<i>в том числе:</i>			
<i>лекции (Л)</i>	34	34	-
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34/4	34/4	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35	-
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,65</b>	<b>39,65</b>	-
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	30,65	30,65	-
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9	9	-
Вид промежуточного контроля:	Зачёт с оценкой		

\* в том числе практическая подготовка

**4.2 Содержание дисциплины**

Тематический план учебной дисциплины, детализируется расширенное содержание дисциплины по разделам темам и рассматриваемым вопросам в них представлены в таблицах 3, 4, 5.

**Тематический план учебной дисциплины (очная форма обучения)**

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
Раздел 1. «Цели и задачи экологического проектирования.»	16	8	8	-	-	9
Раздел 2. «Применение геоинформационных систем в сфере экологического проектирования.»	16	8	8	-	-	9
Раздел 3. «Применение расчетных программ при разработке проектов нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР).»	20/4	10	10/4	-	-	12
Раздел 4. «Изучение нормативных документов и чертежных программ, используемых в сфере экологического проектирования.»	16	8	8	-	-	9,65
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	-	-	-	0,35	-
Подготовка зачёту с оценкой (кон-	9	-	-	-	-	9

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР всего/*	ПКР всего/*	
троль)						
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>108/4</b>	<b>34</b>	<b>34/4</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>39,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108/4</b>	<b>34</b>	<b>34/4</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>39,65</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. Цели и задачи экологического проектирования.**

### **Тема 1.1 Цели и задачи экологического проектирования. Этапы экологического проектирования. Виды экологических проектов.**

Состояние окружающей среды, как основа развёртывания технических проектов. Виды законодательных ограничений хозяйственной деятельности. Экологическое нормирование и экологические стандарты. Принципы и правила охраны природы. Проведение оценки исходного состояния окружающей среды и прогноз возможного негативного воздействия вновь создаваемого объекта на ее компоненты (ОВОС). Разработка перечня мероприятий по охране окружающей среды для снижения такого негативного воздействия (ПМ ООС).

### **Тема 1.2 Требования законодательства и нормативно-правовых документов к формированию экологического обоснования проектов и результатам инженерно-экологических изысканий. Экологическое проектирование в рамках подготовки проектных документов по ОВОС.**

Основные этапы разработки ОВОС. Техническое задание на выполнение ОВОС. Общие требования к содержанию оценки воздействия объекта на окружающую среду. Оценка прогнозируемых изменений в природной среде и их последствий.

### **Тема 1.3 Правовые и нормативные требования в сфере создания и функционирования особо охраняемых и охраняемых природных территорий.**

Виды особо охраняемых территорий, правовые и нормативные требования в сфере создания и функционирования особо охраняемых и охраняемых природных территорий. Проектирование особо охраняемых и охраняемых природных территорий на основе Генеральных планов развития населенных пунктов и территорий РФ в составе территориальных и отраслевых схем.

## **Раздел 2. Применение геоинформационных систем в сфере экологического проектирования.**

### **Тема 2.1 Работа с геоинформационными данными, в программах Публичная кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс карты.**

Работа в программах, Публичная кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс карты в онлайн режиме. Использование поисковой системы. Определение координат объектов на спутниковых картах (снимках). Привязка и масштабирование и сохранение картографических данных и спутниковых снимков.

## **Тема 2.2 Применение современных ГИС для создания карт и планов местности, используемых в расчетных программах, связанных с оценкой негативного воздействия на окружающую среду.**

Применение современных программ для создания карт и планов местности, трехмерных профилей поверхности, используемых в расчетных программах, связанных с оценкой негативного воздействия (природного и техногенного характера) на окружающую среду. Примеры построения карт и планов местности на основе официальных (представленных в презентации и на основе видео-примеров) данных разработчиков программ ArcGis, QGIS, ГИС Панорама, Autodesk, MapInfo.

## **Тема 2.3 Примеры использования ГИС технологий в унифицированных программах расчета загрязнения атмосферы: УПРЗА «ЭКОцентр» и УПРЗА «Эколог».**

Терминология, используемая в унифицированных программах расчета загрязнения атмосферы. Импорт данных. Фоновые значения загрязнения воздуха, роза ветров, используемые расчетные методики и гигиенические нормативы. Определение предельно допустимых выбросов и санитарно-защитных зон для проектируемых и функционирующих предприятий. Импорт данных. Редактирование статистической информации и данных о предприятии с помощью активных вкладок. Проведение расчетов и создание на карте изолиний относительного загрязнения воздушной среды связанных с источниками выбросов. Выбор систем очистки воздушной среды. Работа в программах формирования экологической отчетности серии «ЭКО» компаний «ЭКО ЦЕНТР», серии «Эколог» компаний «Интеграл».

## **Раздел 3. Применение расчетных программ при разработке проектов нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР).**

### **Тема 3.1 Разработка и расчет проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ).**

Разработка и расчет проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) в программах компаний «Интеграл» и «ЭКО ЦЕНТР». Разработка проектов обоснования и сокращения санитарно-защитных зон предприятия в программах компаний «Интеграл» и «ЭКО ЦЕНТР»

### **Тема 3.2 Разработка и расчет проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).**

Разработка и расчет проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) и создание паспортов опасных отходов, свидетельств о классе опасности отхода в программах компаний «Интеграл» и «ЭКО ЦЕНТР».

### **Тема 3.3 Разработка и расчет проекта нормативов допустимых сбросов (НДС).**

Разработка и расчет проекта нормативов допустимых сбросов (НДС) в программах компаний «Интеграл» и «ЭКО ЦЕНТР». Методические требования к оформлению схемы системы контроля состава и свойств поверхностных сточных вод предприятия; подбору автоматических пробоотборников используемых

при отборе проб сточных вод; расчету платы за сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод предприятия сверх установленных нормативов.

#### **Раздел 4. Изучение нормативных документов и чертежных программ, используемых в сфере экологического проектирования.**

##### **Тема 4.1 Необходимость создания масштабных планов местности и чертежных документов при реализации экологических проектов. Единая система конструкторских документов (ЕСКД).**

Необходимость создания масштабных планов местности и чертежных документов при реализации экологических проектов. Планировочная система города. Ситуационный план земельного участка. Вертикальная планировка. Правила выполнения рабочей документации градостроительных (генеральных) планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов согласно ГОСТ 21.508-2020. Система проектной документации для строительства (СПДС). Единая система конструкторских документов (ЕСКД). Виды и комплектность конструкторских документов. Общие правила выполнения чертежей (с учетом требований ГОСТ 2.305-2008, ГОСТ.2.317-2011, ГОСТ 2.052-2006, ГОСТ 2.301-68).

##### **Тема 4.2 Система Компас-3D, используемая в сфере экологического проектирования.**

Примеры проектов в сфере экологического проектирования, выполненные в Компас-3D. Использование двумерных чертежных систем в среде Компас-3D. Создание трехмерных моделей технических устройств и объектов, при проведении проектных работ в среде Компас-3D, этапы создания модели, формообразование, обработка и придание модели необходимых свойств. Построение трехмерных моделей с операцией приклеить: выдавливанием; вращением; кинематически; по сечениям. Построение трехмерных моделей, с операцией, вырезать: выдавливанием; вращением; кинематически; по сечениям. Создание трехмерных деталей в среде Компас-3D и выполнение рабочих чертежей по их трехмерным моделям. Примеры создания сложных деталей. Трехмерная сборка в среде Компас-3D.

#### **4.3 Лекции и практические занятия**

Таблица 4

##### **Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия**

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1. «Цели и задачи экологического проектирования.»</b>		<b>ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1</b>	<b>устный опрос, тестирование, контрольная работа</b>	<b>16</b>
	Тема 1.1 «Це-	Лекция №1.	ПКос-3.1	устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	ли и задачи экологического проектирования. Этапы экологического проектирования. Виды экологических проектов.»	Цели и задачи экологического проектирования. Этапы экологического проектирования. Разработка перечня мероприятий по охране окружающей среды для снижения такого негативного воздействия (ПМ ООС).	ПКос-3.2 ПКос-4.1		
		Практическая работа № 1. Виды экологических проектов.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	2
	Тема 1.2 «Требования законодательства и нормативно-правовых документов к формированию экологического обоснования проектов и результатам инженерно-экологических изысканий. Экологическое проектирование в рамках подготовки проектных документов по ОВОС.»	Лекция №2. Основные этапы разработки ОВОС. Техническое задание на выполнение ОВОС. Общие требования к содержанию оценки воздействия объекта на окружающую среду. Оценка прогнозируемых изменений в природной среде и их последствий.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	4
		Практическая работа №2. Экологическое проектирование в рамках подготовки проектных документов по ОВОС.»	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	тестирование	4
	Тема 1.3 Правовые и нормативные требования в сфере создания и функционирования особо охраняемых и охраняемых природных тер-	Лекция №3. Виды особо охраняемых территорий, правовые и нормативные требования в сфере создания и функционирования особо охраняемых и охраняемых природных территорий	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	2
		Практическая работа №3. Проектирование особо охраняемых и охраняемых	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	контрольная работа	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	риторий.	природных территорий на основе Генеральных планов развития населенных пунктов и территорий РФ в составе территориальных и отраслевых схем.			
2.	<b>Раздел 2. Применение геоинформационных систем в сфере экологического проектирования.</b>		ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос, контрольная работа, тестирование	<b>16</b>
	Тема 2.1 Работа с геоинформационными данными, в программах Публичная кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс карты.	Лекция №4. Работа в программах, Публичная кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс карты. Использование поисковой системы. Определение координат объектов на спутниковых картах (снимках). Привязка и масштабирование и сохранение картографических данных и спутниковых снимков.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	2
		Практическая работа №4. Работа в программах, Публичная кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс карты в онлайн режиме.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	тестирование	2
	Тема 2.2 Применение современных ГИС для создания карт и планов местности, используемых в расчетных программах, связанных с оценкой негативного воздействия на окружающую среду.	Лекция №5. Применение современных программ для создания карт и планов местности, трехмерных профилей поверхности, используемых в расчетных программах, связанных с оценкой негативного воздействия (природного и техногенного характера) на окружающую среду.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	2
		Практическая работа №5. Примеры построения карт и планов местности на основе официальных данных разработчиков программ ArcGis, QGIS, ГИС	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	тестирование	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		Панорама, Autodesk, MapInfo.			
	Тема 2.3 Примеры использования ГИС технологий в унифицированных программах расчета загрязнения атмосферы: УПРЗА «ЭКОцентр» и УПРЗА «Эколог».	Лекция №6. Терминология, используемая в унифицированных программах расчета загрязнения атмосферы. Импорт данных. Фоновые значения загрязнения воздуха, роза ветров, используемые расчетные методики и гигиенические нормативы. Определение предельно допустимых выбросов и санитарно-защитных зон для проектируемых и функционирующих предприятий. Импорт данных. Редактирование статистической информации и данных о предприятии с помощью активных вкладок.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	4
		Практическая работа №6. Проведение расчетов и создание на карте изолиний относительного загрязнения воздушной среды связанных с источниками выбросов. Выбор систем очистки воздушной среды. Работа в программах формирования экологической отчетности серии «ЭКО» компаний «ЭКО ЦЕНТР», серии «Эколог» компаний «Интеграл».	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	контрольная работа	4
3.	<b>Раздел 3. Применение расчетных программ при разработке проектов нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР).</b>		ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос, контрольная работа, тестирование	<b>20</b>
	Тема 3.1 Разработка и расчет проекта нормативов предельно допустимых	Лекция №7. Разработка и расчет проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) в программах компаний «Интеграл» и «ЭКО	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	выбросов (ПДВ).	ЦЕНТР».			
		Практическая работа №7. Разработка проектов обоснования и сокращения санитарно-защитных зон предприятия в программах компаний «Интеграл» и «ЭКО ЦЕНТР».	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	тестирование	4
	Тема 3.2 Разработка и расчет проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).	Лекция №8. Разработка и расчет проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) в программах компаний «Интеграл» и «ЭКО ЦЕНТР».	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	2
		Практическая работа №8. Создание паспортов опасных отходов, свидетельств о классе опасности отхода в программах компаний «Интеграл» и «ЭКО ЦЕНТР».	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	тестирование	2
	Тема 3.3 Разработка и расчет проекта нормативов допустимых сбросов (НДС).	Лекция №9. Методические требования к оформлению схемы системы контроля состава и свойств поверхностных сточных вод предприятия; подбору автоматических пробоотборников используемых при отборе проб сточных вод; расчету платы за сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод предприятия сверх установленных нормативов.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	4
		Практическая работа №9. Разработка и расчет проекта нормативов допустимых сбросов (НДС) в программах компаний «Интеграл» и «ЭКО ЦЕНТР».	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	контрольная работа	4
4.	<b>Раздел 4. Изучение нормативных документов и чертежных программ, используемых в сфере экологического проектирования.</b>		ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос, контрольная работа	<b>16</b>
	Тема 4.1 Необходи-	Лекция №10. Необходимость создания	ПКос-3.1 ПКос-3.2	устный опрос	4



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	мость создания масштабных планов местности и чертежных документов при реализации экологических проектов. Единая система конструкторских документов (ЕСКД).	масштабных планов местности и чертежных документов при реализации экологических проектов. Планировочная система города. Ситуационный план земельного участка. Вертикальная планировка. Правила выполнения рабочей документации градостроительных (генеральных) планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов согласно ГОСТ 21.508-2020.	ПКос-4.1		
		Практическая работа №10. Система проектной документации для строительства (СПДС). Единая система конструкторских документов (ЕСКД). Виды и комплектность конструкторских документов. Общие правила выполнения чертежей (с учетом требований ГОСТ 2.305-2008, ГОСТ.2.317-2011, ГОСТ 2.052-2006, ГОСТ 2.301-68).	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	тестирование	4
	Тема 4.2 Система Компас-3D, используемая в сфере экологического проектирования.	Лекция №11. Использование двухмерных чертежных систем в среде Компас-3D. Создание трехмерных моделей технических устройств и объектов, при проведении проектных работ в среде Компас-3D, этапы создания модели, формообразование, обработка и придание модели необходимых свойств. Построение трехмерных моделей с операцией приклеить: выдавливанием; вращением; кинематически; по сечениям. Построение трехмерных моделей, с операцией, вырезать: выдавлива-	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	устный опрос	4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций, практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
		нием; вращением; кинематически; по сечениям. Создание трехмерных деталей в среде Компас-3D и выполнение рабочих чертежей по их трехмерным моделям. Примеры создания сложных деталей. Трехмерная сборка в среде Компас-3D.			
		Практическая работа №11. Примеры проектов в сфере экологического проектирования, выполненные в Компас-3D.	ПКос-3.1 ПКос-3.2 ПКос-4.1	тестирование	4

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Цели и задачи экологического проектирования.</b>		
1.	Тема 1.1 «Цели и задачи экологического проектирования. Этапы экологического проектирования. Виды экологических проектов.»	Изучение региональных законов в области ограничений хозяйственной деятельности и экологического мониторинга (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).
	Тема 1.2 Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.	Интернет-поиск, статистических данных о состоянии природной среды в, предложенных преподавателем, субъектах Российской Федерации (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).
	Тема 1.3 Правовые и нормативные требования в сфере создания и функционирования особо охраняемых и охраняемых природных территорий.	Изучение законов Российской Федерации в сфере создания, функционирования и охраны особо охраняемых природных территорий (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).
<b>Раздел 2. Применение геоинформационных систем в сфере экологического проектирования</b>		
2.	Тема 2.1 Работа с геоинформационными данными, в программах Публичная	Самостоятельная работа со спутниковыми данными, в программах Публичная кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс карты.	
	Тема 2.2 Применение современных ГИС для создания карт и планов местности, используемых в расчетных программах, связанных с оценкой негативного воздействия на окружающую среду.	Создание масштабируемых спутниковых карт природных территорий (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).
	Тема 2.3 Примеры использования ГИС технологий в унифицированных программах расчета загрязнения атмосферы: УПРЗА «ЭКОцентр» и УПРЗА «Эколог».	Самостоятельный расчет загрязнения приземных слоев воздуха газообразными выбросами от выбранного техногенного объекта в программе УПРЗА «ЭКОцентр» (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).
<b>Раздел 3. Применение расчетных программ при разработке проектов нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР).</b>		
3.	Тема 3.1 Разработка и расчет проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ).	Изучение нормативных требований, используемых при разработке и расчете проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).
	Тема 3.2 Разработка и расчет проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).	Изучение нормативных требований, используемых при разработке и расчете проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР) (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).
	Тема 3.3 Разработка и расчет проекта нормативов допустимых сбросов (НДС).	Изучение нормативных требований, используемых при разработке и расчете проекта допустимых сбросов (НДС) (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).
<b>Раздел 4. Изучение нормативных документов и чертежных программ, используемых в сфере экологического проектирования.</b>		
4.	Тема 4.1 Необходимость создания масштабных планов местности и чертежных документов при реализации экологических проектов.	Поиск и изучение экологических карт, предназначенных для практической природоохранной деятельности (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Единая система конструкторских документов (ЕСКД).	
	Тема 4.2 Система Компас-3D, используемая в сфере экологического проектирования.	Создания простейших чертежей при самостоятельной работе в Компас-3D. Изменение форм ранее созданных чертежей путем выполнения простейших операции, связанных с изменением формы модели. Самостоятельное создание простейших 3-х мерных моделей в Компас-3D (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1).

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Тема 1.1 «Цели и задачи экологического проектирования. Этапы экологического проектирования. Виды экологических проектов.»	Л использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
2.	Тема 1.1 «Цели и задачи экологического проектирования. Этапы экологического проектирования. Виды экологических проектов.»	ПЗ разбор практических ситуаций, связанных с созданием разрешительной документации, позволяющей предприятиям-природопользователям осуществлять свою деятельность, включающую нанесение вреда окружающей среде (с учетом сбросов сточных вод, выбросов в воздушную среду, размещения отходов предприятия) на законных основаниях.
3.	Тема 1.2 Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.	Л использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
4.	Тема 1.2 Источники загрязнений и вредных воздействий на окружающую природную среду.	ПЗ использование проектора (совместное обсуждение презентаций, представленных студентами)
5.	Тема 1.3 Правовые и нормативные требования в сфере создания и функционирования осо-	Л использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	бо охраняемых и охраняемых природных территорий.		
6.	Тема 1.3 Правовые и нормативные требования в сфере создания и функционирования особо охраняемых и охраняемых природных территорий.	ПЗ	использование проектора (совместное обсуждение презентаций, представленных студентами)
7.	Тема 2.1 Работа с геоинформационными данными, в программах Публичная кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс карты.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
8.	Тема 2.1 Работа с геоинформационными данными, в программах Публичная кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс карты.	ПЗ	совместное обсуждение расчетных заданий, представленных студентами
9.	Тема 2.2 Применение современных ГИС для создания карт и планов местности, используемых в расчетных программах, связанных с оценкой негативного воздействия на окружающую среду.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
10.	Тема 2.2 Применение современных ГИС для создания карт и планов местности, используемых в расчетных программах,	ПЗ	совместное обсуждение рефератов, выполненных студентами

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	связанных с оценкой негативного воздействия на окружающую среду.		
11.	Тема 2.3 Примеры использования ГИС технологий в унифицированных программах расчета загрязнения атмосферы: УПРЗА «ЭКОцентр» и УПРЗА «Эколог».	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
12.	Тема 2.3 Примеры использования ГИС технологий в унифицированных программах расчета загрязнения атмосферы: УПРЗА «ЭКОцентр» и УПРЗА «Эколог».	ПЗ	совместное обсуждение расчетных заданий, представленных студентами
13.	Тема 3.1 Разработка и расчет проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ).	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
14.	Тема 3.1 Разработка и расчет проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ).	ПЗ	совместное обсуждение рефератов, выполненных студентами
15.	Тема 3.2 Разработка и расчет проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНО-ОЛР).	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
16.	Тема 3.2 Разработка и расчет проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНО-ОЛР).	ПЗ	совместное обсуждение рефератов, выполненных студентами

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
17.	Тема 3.3 Разработка и расчет проекта нормативов допустимых сбросов (НДС).	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
18.	Тема 3.3 Разработка и расчет проекта нормативов допустимых сбросов (НДС).	ПЗ	совместное обсуждение рефератов, выполненных студентами
19.	Тема 4.1 Необходимость создания масштабных планов местности и чертежных документов при реализации экологических проектов. Единая система конструкторских документов (ЕСКД).	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
20.	Тема 4.1 Необходимость создания масштабных планов местности и чертежных документов при реализации экологических проектов. Единая система конструкторских документов (ЕСКД).	ПЗ	использование проектора (совместное обсуждение презентаций, представленных студентами)
21.	Тема 4.2 Система Компас-3D, используемая в сфере экологического проектирования.	Л	использование проектора (совместное обсуждение лекционного материала)
22.	Тема 4.2 Система Компас-3D, используемая в сфере экологического проектирования.	ПЗ	совместное обсуждение домашних заданий, выполненных студентами

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### 1) Примерная тематика РГР.

Предусмотрено выполнение расчетно-графических работ, в рамках, следующих тем на выбор:

1. Расчет негативного воздействия на приземные слои атмосферного воздуха дымовых выбросов с территории:
  - сельскохозяйственных предприятий;
  - промышленных предприятий;
  - полигонов ТКО;
  - ТЭЦ.
2. Создание 3-х мерных моделей в Компас-3D для:
  - садово-парковых зон;
  - рельефа дна водных объектов (водоемов, рек);
  - систем очистки (воды, воздуха, почвы).
3. Развитие планировочной системы города:
  - выполнение ситуационного плана земельного участка;
  - выполнение вертикальной планировки для земельного участка;
  - изготовление генерального плана промышленного объекта;
  - изготовление генерального плана жилой территории;
  - изготовление генерального плана, включающего природоохранные территории.

2) В процессе обучения, проводится выдача индивидуальных заданий и заданий для работы в аудитории на компьютере (по разделам 1 – 4), и последующая проверка выполненных студентами заданий и работ.

3) Перечень вопросов, выносимых на итоговую аттестацию (зачет)

1. Цели и задачи экологического проектирования.
2. Этапы экологического проектирования.
3. Виды экологических проектов по природным сферам, которым может быть нанесен вред.
4. Виды законодательных ограничений хозяйственной деятельности.
5. Экологическое нормирование и экологические стандарты.
6. Принципы и задачи охраны природы.
7. Требования законодательства и нормативно-правовых документов документов к формированию экологического обоснования проектов и результатам инженерно-экологических изысканий.
8. Экологическое проектирование в рамках подготовки проектных документов по ОВОС.
9. Правовые и нормативные требования в сфере создания и функционирования особо охраняемых и охраняемых природных территорий.
10. Применение геоинформационных систем в сфере экологического проектирования.
11. Работа с геоинформационными данными, в программах Публичная кадастровая карта Российской Федерации, Google Earth и Яндекс карты.



12. Применение современных программ для создания карт и планов местности, трехмерных профилей поверхности, используемых в расчетных программах, связанных с оценкой негативного воздействия (природного и техногенного характера) на окружающую среду.
13. Общие принципы работы унифицированных программ расчета загрязнения атмосферы.
14. Применение расчетных программ при разработке проектов нормативов выбросов (ПДВ), сбросов (НДС), образования и размещения отходов (ПНООЛР).
15. Разработка и расчет проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ).
16. Разработка и расчет проекта нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (ПНООЛР).
17. Разработка и расчет проекта нормативов допустимых сбросов (НДС).
18. Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод предприятия сверх установленных нормативов.
19. Чертежные программы, используемые в сфере экологического проектирования.
20. Правила выполнения рабочей документации градостроительных (генеральных) планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.
21. Система проектной документации для строительства (СПДС).
22. Единая система конструкторских документов (ЕСКД).
23. Виды и комплектность конструкторских документов.
24. Общие правила выполнения чертежей.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Критерии оценивания результатов обучения при использовании балльно-рейтинговой системы контроля и оценки успеваемости студентов представлены в Таблице 7.

Таблица 7

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен</b>	<b>Допуск к экзамену</b>
85-100	Отлично	Допуск к экзамену
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	Не допуск к экзамену

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», либо «зачет», «незачет». Критерии оценивания результатов обучения при использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости представлены в Таблице 8.

## Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1 Основная литература

1. Пространственное ГИС-моделирование геоэкологических объектов в ArcGIS [Электронный ресурс] : учебник / С. В. Лебедев, Е. М. Нестеров. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. - 260 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/136673>

2. Оценка воздействия на окружающую среду [Электронный ресурс] / В. И. Стурман. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 352 с. Допущено УМО по классическому университетскому образованию РФ в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по направлению «Экология и природопользование»

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/168862>

3. Приложение трехмерных моделей к задачам начертательной геометрии [Электронный ресурс] / В. Л. Раков. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 128 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/168673>

4. Территориальное планирование, градостроительное зонирование и планировка территории [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Д. Митягин. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 200 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/123672>

5. Экологическое проектирование и экспертиза [Электронный ресурс] : учебник для студентов направления подготовки 05.04.06 экология и природопользование очной и заочной форм обучения / Н. А. Сытник. – Керчь : КГМТУ, 2020. - 213 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/174789>

## 7.2 Дополнительная литература

1. Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. А. Шевченко, А. В. Лошаков [и др.]. - Ставрополь : СтГАУ, 2017. - 199 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/107213>

2. Выполнение планов зданий в среде AutoCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. А. Максименко, Г. М. Утина. - 2-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 115 с.

3. Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/118055>

Разработка проектной документации АСУТП в графическом редакторе AutoCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. К. Торопова, В. М. Пушков. - 2-е перераб. и доп. - Иваново : ИГЭУ, 2019. - 124 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/154594>

4. Градостроительное проектирование. Методологические основы и инструменты [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / С. Д. Митягин. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 100 с.

Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/159488>

## 7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон от 10.01.2002, № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».

2. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

3. Федеральный закон от 23.11.1995, № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».

4. Федеральный закон от 14.03.1995, № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

5. Федеральный закон от 03.06.2006, № 74-ФЗ «Водный кодекс Российской Федерации».

6. Федеральный закон от 4.12.2006, №200-ФЗ, «Лесной Кодекс Российской Федерации».

7. Приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».

8. СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных

помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» (постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 3).

9. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

10. СанПиН 3.3686-21 «Санитарно-эпидемиологические требования по профилактике инфекционных болезней».

11. СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».

12. ГОСТ 21.508-2020. Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации генеральных планов предприятий, сооружений и жилищно-гражданских объектов.

13. ГОСТ 2.305-2008. Единая система конструкторской документации. Изображения - виды, разрезы, сечения.

14. ГОСТ 2.317-2011. Единая система конструкторской документации. Аксонометрические проекции.

15. ГОСТ 2.052-2006. Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия. Общие положения.

16. ГОСТ 2.301-68. Единая система конструкторской документации. Форматы.

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания по выполнению самостоятельных работ содержатся в:

1. Градостроительство с основами архитектуры. Генеральный план жилого микрорайона: методические указания и задания по выполнению курсовой работы [Электронный ресурс] / А. С. Кривоногова. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2011. - 28 с.

Ссылка на полный текст: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=45224](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45224)

2. Гидрохимия : учебно-методический комплекс / В. Д. Блинникова, Н. Л. Багнавец, А. Л. Кауфман : Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2018. - 129 с.

3. Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды : методические указания / С. М. Авдеев : Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Факультет агрономии и биотехнологии, Кафедра метеорологии и климатологии. - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 46 с.

4. Экономика окружающей среды : методические указания / Г. З. Ибиев : Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2016. - 44 с.

Все учебные и методические издания могут быть получены студентами в Центральной научной библиотеке имени Н.И. Железнова (<http://library.timacad.ru/elektronnyy-katalog>).

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Справочная и поисковая система Google (<https://www.google.ru/>).
2. Справочная и поисковая система Яндекс (<https://yandex.ru/>).

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В учебном процессе используется проектор, интернет и пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader).

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 9

### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
<i>Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова, Читальные залы библиотеки</i>	1. Парты 50 шт., стулья 100 шт.
№28/16 <i>учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	2. Парты 13 шт. 3. Доска меловая 1 шт. 4. Анемометр с210134000001058) 5. БАРОМЕТР PR-ZISIONS-BAROMETR GTD (Инв.№210134000001057) 6. Газоанализатор химический в футляре 4 шт. (Инв.№410134000000147, Инв.№410134000000148, Инв.№410134000000149, Инв.№410134000000150) 7. Измеритель уровня шума CENTER 325 2 шт. (Инв.№210134000000780, Инв.№210134000000781) 8. Многофункциональный измеритель 4 в 1 (Инв.№210134000000277) 9. Монитор 17" Samsung Sync Master (Инв.№410134000000135) 10. Мультимедия-проектор Optoma EzPro 585 (Инв.№210134000000038) 11. Персональный компьютер (Инв.№210134000000931) 12. Персональный компьютер для инженерной работы 8 шт. (Инв.№210134000000784, Инв.№210134000000792, Инв.№210134000000793, Инв.№210134000000795, Инв.№210134000000799, Инв.№210134000000800, Инв.№210134000000802, Инв.№210134000000803) 13. Плоттер HPDJ 450C C4715A (Инв.№410134000000719) 14. Рулонный настенный экран Draper Luma 178x178, белый матовый (Инв.№410136000000720) 15. Телевизор Samsung CS-7272 PTR (Инв.№410134000000008) 16. Фотоаппарат Canon A590 IS PowerShot (Инв.№410134000000910)
№28/9 <i>учебная аудитория для проведения занятий лек-</i>	1. Парты 18 шт. 2. Доска меловая 1 шт.

<i>ционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации</i>	3. Комплект-лаборатория "НКВ-Р" (Инв.№ 210124000602026)
	4. Компьютер Ноутбук Toshiba Satelite-5105 (Инв.№ 210134000000990)
	5. Микроскоп Yntel QX3 Computer (Инв.№ 210134000000210)
	6. Микроскоп Микмед 1 4 шт. (Инв.№ 410134000000141, Инв.№ 410134000000142, Инв.№ 410134000000143, Инв.№ 410134000000144)
	7. Монитор 20" 0.28 Philips 200 BLR (Инв.№ 410134000000132)
	8. Проектор NEC V260W(G) (Инв.№ 410134000001133)
	9. Рулонный наст.экран Droper Luma (ост) (Инв.№ 210136000001728)

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);

семинары, практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);

групповые консультации;

индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;

самостоятельная работа обучающихся.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### Виды и формы отработки пропущенных занятий

**Студент, пропустивший практические занятия обязан ликвидировать задолженность (до зачетной и в течении зачетной недели) путем выполнения пропущенных тематических и расчетных заданий.**

## 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Для аттестации (в 7 семестре) проводится учет выполненных расчетных и тематических заданий (по 11 базовым заданиям) и оценка выполнения 11 самостоятельных работ (по принципу выполнение самостоятельных работ – зачет; невыполнение самостоятельных работ - незачет).

На последнем занятии в 7 семестре проводится тестовый опрос, показывающий текущий уровень усвоения знаний. В случае качественного выполне-

ния всех практических и самостоятельных работ и правильного ответа по тестовому вопросу студент допускается к экзамену (допуск экзамену может быть получен согласно критериям оценивания результатов обучения, пункт 6.2, Таблица 7). Итоговая экзаменационная оценка выставляется на основе ответов на экзаменационные вопросы (экзаменационные вопросы представлены в подпункте 4, пункта 6.1) и критериев оценивания (представленных в Таблице 8, пункта 6.2).

**Программу разработал:**

Мартынов Д.Ю., к.т.н.

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Инженерное обеспечение экологических проектов»

ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование» направленность «Природопользование» (квалификация выпускника – бакалавр)

Новиченко Антоном Игоревичем, доцентом кафедры организации и технологии строительства объектов природообустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Инженерное обеспечение экологических проектов» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование», направленность «Природопользование» (для подготовки бакалавров) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Экологии», разработчики – Мартынов Д.Ю., к.т.н., доцент кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Барсукова М.В., старший преподаватель кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Инженерное обеспечение экологических проектов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Инженерное обеспечение экологических проектов» закреплено пять **компетенций** (ПКос-ПКос-3.2 ПКос-4.1) федерального государственного образовательного стандарта – бакалавриат, по направлению подготовки ОПОП ВО, 05.03.06 – «Экология и природопользование» и учебного плана по программе бакалавриата, протокол № 1, от 28.06.2021. Дисциплина «Инженерное обеспечение экологических проектов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Инженерное обеспечение экологических проектов» составляет 3 зачётные единицы (108 часов/из них практическая подготовка 4 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Инженерное обеспечение экологических проектов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Инженерное обеспечение экологических проектов» предполагает проведение всех лекционных и практических занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (тестирование, контрольная работа, опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и



ступления, участие в дискуссиях, диспутах, круглых столах, работа над домашним расчетным заданием), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовых учебника), дополнительной литературой – 9 наименований, периодическими изданиями – 6 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 2 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 05.03.06 – «Экология и природопользование».

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Инженерное обеспечение экологических проектов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

13. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Техногенные системы, процессы и аппараты защиты окружающей среды».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Инженерное обеспечение экологических проектов» ОПОП ВО по направлению 05.03.06 – «Экология и природопользование», направленность «природопользование» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная – Мартыновым Д.Ю., к.т.н., доцентом кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и Барсуковой М.В., старшим преподавателем кафедры Экологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Новиченко А.И., доцент кафедры организации и технологии строительства объектов природообустройства, к.т.н.

(подпись)

« 23 » августа 2021 г.