

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
геоэкологии и мониторинга окружающей среды

 Куролап С.А.
подпись, расшифровка подписи
31.05.2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 Автоматизированное экологическое проектирование

- 1. Код и наименование направления подготовки:**
05.04.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Экологический мониторинг и оценка воздействия на окружающую среду
- 3. Квалификация выпускника:** магистр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра геоэкологии и мониторинга окружающей среды
- 6. Составитель программы:** Кондауров Роман Анатольевич, кандидат географических наук
- 7. Рекомендована:** НМС факультета географии, геоэкологии и туризма, протокол о рекомендации от 03.05.2024 г. №6
- 8. Учебный год:** 2024/2025 **Семестр:** 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- овладение теоретическими знаниями в области автоматизированного экологического проектирования;
- приобретение практических навыков работы в двух- и трёхмерной системе автоматизированного проектирования AutoCAD и программных продуктах ООО «ИНТЕГРАЛ»;
- реализация практической подготовки студентов для будущей трудовой деятельности в сфере автоматизации экологического проектирования.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных понятий автоматизированного экологического проектирования;
- изучение методической и нормативно-правовой базы в области экологического проектирования и производственного экологического контроля в России;
- освоение алгоритмов и методов работы с двух- и трёхмерной системой автоматизированного проектирования AutoCAD и программными продуктами ООО «ИНТЕГРАЛ».

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: дисциплина относится к вариативной части учебного рабочего плана по направлению магистратуры 05.04.06 - Экология и природопользование (Б1).

Входными знаниями являются знания основ геодезии и инженерно-геодезических изысканий, а также основ природоохранного программного обеспечения.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Проектирование природоохранных мероприятий» и «Санитарная акустика».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код	Индикатор	Планируемые результаты обучения
ПК-4	Способен осуществлять мониторинг состояния окружающей среды и здоровья населения, оценку и прогноз опасности техногенного загрязнения и реализовывать мероприятия по охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности	ПК-4.4	Владеет методами реализации мероприятий по обеспечению производственного экологического контроля и экологической безопасности на производстве	Знать: теоретические основы автоматизации экологического проектирования и нормативно-законодательную базу применения современных компьютерных технологий при экологическом проектировании; Уметь: применять систему автоматизированного экологического проектирования для реализации мероприятий по обеспечению производственного экологического контроля и экологической безопасности на производстве; Владеть: программными продуктами для реализации мероприятий по обеспечению производственного экологического контроля и экологической безопасности на производстве
ПК-5	Способен разрабатывать и эффективно осуществлять инженерно-экологические	ПК-5.3	Разрабатывает экологические разделы проектной документации по результатам инженерно-	Знать: теоретические основы применения типовых программных продуктов при разработке экологических разделов проектной документации; Уметь: на практике реализовывать алгоритмы автоматизации экологиче-

	изыскания, мероприятия по оценке воздействия на окружающую среду, экологической экспертизе и контролю за соблюдением экологических требований в процессе хозяйственной деятельности		экологических изысканий и оценки воздействия на окружающую среду при помощи расчетно-аналитических методик и типовых программных продуктов	ского проектирования; Владеть: типовыми программными продуктами при разработке экологических разделов проектной документации
ПК-6	Способен эффективно планировать и осуществлять типовые природоохранные мероприятия в сфере рационального природопользования и создания систем экологического менеджмента на производстве	ПК-6.2	Разрабатывает и реализует системы экологического менеджмента на предприятии	Знать: теоретические основы автоматизации экологического проектирования и нормативно-законодательную базу для разработки и реализации системы экологического менеджмента на предприятии; Уметь: применять систему автоматизированного экологического проектирования для реализации экологического менеджмента на предприятии; Владеть: программными продуктами при разработке и реализации экологического менеджмента на предприятии

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 4 / 114

Форма промежуточной аттестации – зачёт.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		1 семестр
Аудиторные занятия	44	44
в том числе:		
лекции	-	-
практические	14	14
лабораторные	30	30
Самостоятельная работа	64	64
Форма промежуточной аттестации — экзамен (экзамен - 36 час.)	36	36
Итого:	144	144

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Практические занятия			
1.1.	Введение в автоматизированное экологическое проектирование	Цели и задачи автоматизированного экологического проектирования при разработке инженерно-экологических изысканий, разделов «ПМООС» и «МООС» в составе проектной документации для основных отраслей промышленности. Предмет и объект автоматизированного экологического проектирования. Роль автоматизации при экологическом проектировании. Нормативно-законодательная база применения современных компьютерных технологий при экологическом проектировании	-
1.2.	Изучение принципов работы программных продуктов для автоматизации экологического проектирования	Обзор программных продуктов, применяемых при автоматизации экологического проектирования. Приобретение навыков работы в пространстве следующих программных продуктов: AutoCAD; «АТП-ЭКОЛОГ»; «МАГИСТРАЛЬ-ГОРОД»; «КОТЕЛЬНЫЕ» и УПРЗА «Эколог»	-
2. Лабораторные работы			
2.1.	Работа с растровыми изображениями и файлами формата dwg в пространстве двух- и трёхмерной системы автоматизированного проектирования AutoCAD	Освоение алгоритмов и приобретение навыков создания картографического материала для инженерно-экологических изысканий в соответствии с действующей нормативной документацией	-
2.2.	Расчёт максимально-разовых и валовых выбросов загрязнителей в атмосферный воздух с использованием системы автоматизированного экологического проектирования	Расчёт эмиссии загрязнителей в пространстве программного комплекса «АТП-Эколог»	-
2.3.		Расчёт эмиссии загрязнителей в пространстве программного комплекса «МАГИСТРАЛЬ-ГОРОД»	-
2.4.		Расчёт эмиссии загрязнителей в пространстве программного комплекса «КОТЕЛЬНЫЕ»	-
2.5.		Расчёт приземных концентраций загрязнителей в атмосфере в пространстве программного комплекса УПРЗА — «Эколог» для случаев строительства автомобильных дорог	-
2.6.	Расчёт концентрации загрязнителей в атмосферном воздухе с использованием системы автоматизированного экологического проектирования	Расчёт приземных концентраций загрязнителей в атмосфере в пространстве программного комплекса УПРЗА — «Эколог» для случаев эксплуатации автомобильных дорог	-
2.7.		Расчёт приземных концентраций загрязнителей в атмосфере в пространстве программного комплекса УПРЗА — «Эколог» для случаев экс-	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
		платации котельных малой мощности	

Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение в автоматизированное экологическое проектирование	-	2	-	4	6
2.	Изучение принципов работы программных продуктов для автоматизации экологического проектирования	-	12	-	12	24
3.	Работа с растровыми изображениями и файлами формата dwg в пространстве двух- и трёхмерной системой автоматизированного проектирования AutoCAD	-	-	4	4	8
4.	Расчёт максимально-разовых и валовых выбросов загрязнителей в атмосферный воздух с использованием САЭП	-	-	13	22	35
5.	Расчёт концентрации загрязнителей в атмосферном воздухе с использованием системы автоматизированного экологического проектирования	-	-	13	22	35
	Итого		14	30	64	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов для выполнения практических занятий, для понимания и освоения материала, предшествующего и последующего практического занятия. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задания.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам практических и лабораторных занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов:

- использование электронных учебных пособий и ресурсов Интернет;
- использование двух- и трёхмерной системы автоматизированного проектирования AutoCAD и программных продуктов ООО «Интеграл».

В случаях пропуска занятий по каким-либо причинам студент обязан его самостоятельно выполнить под контролем преподавателя во время индивидуальных консультаций.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Соколова, Татьяна Юрьевна. AutoCAD 2010 : учебный курс / Татьяна Соколова .— СПб. [и др.] : Питер, 2010 .— 574 с.
2	Уваров, А. С. Инженерная графика для конструкторов в AutoCAD [Электронный ресурс] / Уваров А. С. — Москва : ДМК Пресс, 2009 .— 360 с.
3	Омура, Джордж. AutoCAD 2007. Экспресс-курс / Джордж Омура ; [пер. с англ. Н. Дубновой] .— СПб : Питер, 2007 .— 431 с.
4	Соколова, Татьяна Юрьевна. AutoCAD 2007 / Татьяна Соколова .— СПб.[и др.] : Питер, 2007 .— 506 с.
5	Чуприн, Анатолий Иванович. AutoCAD 2006 : лекции и упражнения / Анатолий Чуприн, Виталий Чуприн .— М. ; СПб. : DiaSoft : Питер, 2006 .— 1199 с.
6	Кришнан, Г.В. AutoCAD 2006. Официальный учебный курс : пер. с англ. / Г.В. Кришнан, Томас А. Стелман .— М. : Триумф, 2006 .— 575 с.
7	Дончева, Алевтина Владимировна. Экологическое проектирование и экспертиза : практика : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология / А.В. Дончева .— М. : Аспект Пресс, 2005 .— 285
8	Дьяконов, Кирилл Николаевич. Экологическое проектирование и экспертиза : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева .— М. : Аспект Пресс, 2005 .— 383.
9	Дончева, Алевтина Владимировна. Экологическое проектирование и экспертиза : практика : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология / А.В. Дончева .— М. : Аспект Пресс, 2002 .— 285.
10	Дьяконов, Кирилл Николаевич. Экологическое проектирование и экспертиза : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева .— М. : Аспект Пресс, 2002 .— 383.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Красильникова, Г. Автоматизация инженерно-графических работ : учебник / Г. Красильникова, В. Самсонов, С. Тарелкин .— СПб. и др. : Питер, 2000 .— 255 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1.	Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : лабораторные работы : учебно-методическое пособие : [для студ. старших курсов физ. фак. ФГБОУ ВПО "ВГУ", обуч. по направлениям подготовки 011800 - Радиофизика , 03.03.03 - Радиофизика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.М. Бобрешов, И.С. Коровченко, В.А. Степкин .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2014 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— Windows 2000 ;Adobe Acrobat Reader http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-219.pdf .
2.	Электронный курс по дисциплине на портале «Электронный университет ВГУ» – Режим доступа: по подписке. — https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10159

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Соколова, Татьяна Юрьевна. AutoCAD 2010 : учебный курс / Татьяна Соколова .— СПб. [и др.] : Питер, 2010 .— 574 с.

2	Чуприн, Анатолий Иванович. AutoCAD 2006 : лекции и упражнения / Анатолий Чуприн, Виталий Чуприн .— М. ; СПб. : DiaSoft : Питер, 2006 .— 1199 с.
3	Кришнан, Г.В. AutoCAD 2006. Официальный учебный курс : пер. с англ. / Г.В. Кришнан, Томас А. Стелман .— М. : Триумф, 2006 .— 575 с.
4	Дончева, Алевтина Владимировна. Экологическое проектирование и экспертиза : практика : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология / А.В. Дончева .— М. : Аспект Пресс, 2005 .— 285.
5	Дьяконов, Кирилл Николаевич. Экологическое проектирование и экспертиза : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева .— М. : Аспект Пресс, 2005 .— 383
6	Дончева, Алевтина Владимировна. Экологическое проектирование и экспертиза : практика : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология / А.В. Дончева .— М. : Аспект Пресс, 2002 .— 285.
7	Дьяконов, Кирилл Николаевич. Экологическое проектирование и экспертиза : учебник для студ. вузов, обуч. по специальностям 012500 География, 013100 Экология, 013400 Природопользование, 013600 Геоэкология / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева .— М. : Аспект Пресс, 2002 .— 383.
8	Инженерная и компьютерная графика [Электронный ресурс] : лабораторные работы : учебно-методическое пособие : [для студ. старших курсов физ. фак. ФГБОУ ВПО "ВГУ", обуч. по направлениям подготовки 011800 - Радиофизика , 03.03.03 - Радиофизика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: А.М. Бобрешов, И.С. Коровченко, В.А. Степкин .— Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2014 . http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-219.pdf .

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10159>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для практических и лабораторных занятий – аудитория (учебный корпус №5 ВГУ), оснащена специализированной мебелью, сервером (HP 768729-421 ML310eGen8v2 E3-1241v3), лицензионным программным обеспечением: Microsoft WinSvr, Microsoft Win8, Dr.Web, MS Office 2013, программы серии «ЭКОЛОГ», STADIA 8.0), 13 персональными компьютерами с мониторами (HP EliteDesk 800 G1, монитор 21.5 "LED LCD Samsung"), телевизором LED LG 49LB620V 49", сканером Epson Perfection V37 A4, МФУ лазерное HP, 2 принтерами HP LaserJetPro, мультимедиа-проектором Epson и ноутбуком HP.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Введение в автоматизированное экологическое проектирование	ПК-4	ПК-4.4	Устный опрос
2.	Изучение принципов работы программных продуктов для автоматизации экологическо-	ПК-5	ПК-5.3	Устный опрос

	го проектирования			
3.	Работа с растровыми изображениями и файлами формата dwg в пространстве двух- и трёхмерной системой автоматизированного проектирования AutoCAD	ПК-5 ПК-6	ПК-5.3 ПК-6.2	Лабораторные работы
4.	Расчёт максимально-разовых и валовых выбросов загрязнителей в атмосферный воздух с использованием САЭП	ПК-5 ПК-6	ПК-5.3 ПК-6.2	Лабораторные работы
5.	Расчёт концентрации загрязнителей в атмосферном воздухе с использованием системы автоматизированного экологического проектирования	ПК-5 ПК-6	ПК-5.3 ПК-6.2	Лабораторные работы
Промежуточная аттестация форма контроля – экзамен		Перечень теоретических, практических и лабораторных заданий (см.п.20.2)		

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: устного опроса (индивидуальный опрос); письменных работ (лабораторных и прикладных работ); Критерии оценивания приведены ниже.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и лабораторные задания, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- лабораторных работ, выполняемых по тематике:

Освоение алгоритмов и приобретение навыков создания картографического материала для инженерно-экологических изысканий в соответствии с действующей нормативной документацией
Расчёт эмиссии загрязнителей в пространстве программного комплекса «АТП-Эколог»
Расчёт эмиссии загрязнителей в пространстве программного комплекса «МАГИСТРАЛЬ-ГОРОД»
Расчёт эмиссии загрязнителей в пространстве программного комплекса «КОТЕЛЬНЫЕ»
Расчёт приземных концентраций загрязнителей в атмосфере в пространстве программного комплекса УПРЗА — «Эколог» для случаев строительства автомобильных дорог
Расчёт приземных концентраций загрязнителей в атмосфере в пространстве программного комплекса УПРЗА — «Эколог» для случаев эксплуатации автомобильных дорог
Расчёт приземных концентраций загрязнителей в атмосфере в пространстве программного комплекса УПРЗА — «Эколог» для случаев эксплуатации котельных малой мощности

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- контрольно-измерительных материалов, включающих семь расчётных аналитических задачи в области автоматизации экологического проектирования.

Теоретические вопросы:

1. Цели, задачи, предмет и объект АЭП.
2. Роль автоматизации при экологическом проектировании.
3. Нормативно-правовые основы АЭП на территории Российской Федерации.
4. Назначение, основные возможности и результаты применения программы «АТП-Эколог».
5. Математический аппарат программы «АТП-Эколог».
6. Назначение, основные возможности и результаты применения программы «Магистраль-город».
7. Математический аппарат программы «Магистраль-город».
8. Назначение, основные возможности и результаты применения программы «Котельные».
9. Математический аппарат программы «Котельные».
10. Назначение, основные возможности и результаты применения программы УПРЗА «Эколог».
11. Перечислить и обосновать значимость входной информации для программ «АТП-Эколог», «Магистраль-город», «Котельные» и УПРЗА «Эколог», на примере проектов МООС для автомобильных дорог.

Критерии оценивания ответа:

Отлично

Глубокое знание и понимание предмета, в том числе терминологии и основных понятий; теоретических закономерностей; фактических данных; удельный вес ошибок при контрольном опросе – не более 10%.

Хорошо

Хорошее знание и понимание предмета, в том числе терминологии и теоретических понятий; грамотный ответ на экзамене без принципиальных ошибок; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 11 до 35%.

Удовлетворительно

Понимание в целом терминологии и теоретических закономерностей; существенные ошибки при изложении фактического материала; недостаточно логичный и аргументированный ответ на экзамене; удельный вес ошибок при контрольном опросе от 36 до 60%.

Неудовлетворительно

Слабое и недостаточное знание терминологии и фактических данных, принципиальные ошибки при ответе; удельный вес ошибок при контрольном опросе более 60 %.

Расчетные аналитические задачи (примеры) :

Задача 1.

Цель — создать ландшафтную и радиационную карты, а также карту фактического материала, на основе результатов ИЭИ и растрового изображения

топографической карты в пространстве двух- и трёхмерной системы автоматизированного проектирования AutoCAD.

Задача 2.

Цель — рассчитать величины максимально-разовых (мг/с) и валовых выбросов (т/год) поллютантов для репрезентативного участка строительства автомобильной дороги общего пользования в пространстве программного комплекса «АТП-ЭКОЛОГ».

В приведённых таблицах, согласно вариантам, указаны значения входных данных, согласно которым следует осуществить соответствующий расчёт.

Вариант 1

Исходная информация	Этапы строительства автомобильной дороги			
	Подготовительный этап	Устройство земляного полотна	Устройство дорожной одежды	Рекультивация и благоустройство территории
Период строительства	Апрель	Апрель	Апрель	Май
Длина репрезентативного участка (протяжённость внутреннего проезда)	2,5 км	2,5 км	2,5 км	2,5 км
Климатические характеристики соответствующего участка строительства (город)	Тула	Тула	Тула	Тула
Состав строительной техники, место производство, категория мощности и класс грузоподъёмности	Бульдозер – 2 шт. (СНГ; 5; 1) Экскаватор – 2 шт. (СНГ; 4; 1) Автосамосвал – 4 шт. (СНГ; 5; 3)	Автосамосвал – 4 шт. (СНГ; 5; 3) Бульдозер – 2 шт. (СНГ; 5; 1) Каток – 2 шт. (СНГ; 5; 1) Автогрейдер – 1 шт. (СНГ; 5; 1)	Автосамосвал – 2 шт. (СНГ; 5; 3) Автогудронатор – 1 шт. (СНГ; 5; 3) Асфальтоукладчик – 2 шт. (СНГ; 4; 3) Каток – 2 шт. (СНГ; 5; 1) Разметочная машина – 1 шт (СНГ; 3; 1)	Бульдозер – 1 шт. (СНГ; 5; 1) Трактор – 1 шт. (СНГ; 4; 1) Экскаватор – 1 шт. (СНГ; 4; 1) Бульдозер-рыхлитель – 1 шт. (СНГ; 5; 1) Поливомоечная машина – 1 шт. (СНГ; 4; 3) Автосамосвал – 1 шт. (СНГ; 5; 3)
Среднее время работы техники в течение суток	6 часов	6 часов	6 часов	6 часов
Расстояния от выезда со стоянки и до ближайшего к выезду места стоянки	5 м	5 м	5 м	5 м
Расстояния от выезда со стоянки и до наиболее удалённого от выезда места стоянки	30 м	30 м	30 м	30 м
Расстояния от выезда на стоянку и до ближайшего к въезду места стоянки	5 м	5 м	5 м	5 м
Расстояния от выезда на стоянку и	30 м	30 м	30 м	30 м

Исходная информация	Этапы строительства автомобильной дороги			
	Подготовительный этап	Устройство земляного полотна	Устройство дорожной одежды	Рекультивация и благоустройство территории
до наиболее удалённого от въезда места стоянки				
Среднее время выезда	20 мин	20 мин	20 мин	20 мин
Среднее время наиболее интенсивного движения	20 мин	20 мин	20 мин	20 мин
Длина участка проектируемого строительства				15 км

Ответ: величины максимально-разовых (мг/с) и валовых выбросов (т/год) поллютантов для репрезентативного участка строительства автомобильной дороги общего пользования равняются - ...

Задача 3.

Цель — рассчитать величины максимально-разовых (мг/с) и среднегодовых выбросов (т/год) поллютантов от функционирующего линейного источника загрязнения (автомобильной дороги общего пользования), в пространстве программного комплекса «МАГИСТРАЛЬ-ГОРОД».

В приведённой таблице указаны значения входных данных, согласно которым следует осуществить соответствующий расчёт.

Характеристики проектируемого объекта

Исходная информация	Характеристика, номер варианта						
	1	2	3	4	5	6	7
Начало проектируемой автомобильной дороги, ПК*	32+000	31+500	33+200	35+700	34+000	33+000	33+150
Окончание проектируемой автомобильной дороги, ПК*	49+000	47+300	48+200	47+100	47+950	48+000	38+100
Ширина автомобильной дороги, м	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Средняя скорость автотранспортного потока, км/ч	90/60	90/60	90/60	90/60	90/60	90/60	90/60

* - 1 ПК=100 м.

Интенсивность автотранспортного потока, авт./сут

Исходная информация	Участок автомобильной дороги, номер варианта													
	1		2		3		4		5		6		7	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Легковые автотранспортные средства	4000 0	4020 0	4120 0	4575 0	5050 0	3595 0	5582 0	4575 0	2056 0	2145 0	3695 0	3645 0	2058 0	2590 0
Автофургоны и микроавтобусы до 3,5 т	1500 0	1600 0	1470 0	1356 0	1250 0	1255 0	1850 0	1478 0	1280 0	1360 0	1780 0	1740 4	1201 0	1255 0
Грузовые автотранспортные средства от 3,5 т и до 12 т	7500	7550	8750	9840	6540	3540	4700	4550	4780	4788	4950	5502	5584	5442
Грузовые автотранспортные средства свыше 12 т	1500	1500	1450	785	458	554	1020	1120	1144	2006	2010	2014	2016	2048
Автобусы свыше 12 т	100	105	148	220	254	256	540	546	108	98	148	158	152	146

Ответ: величины максимально-разовых (мг/с) и среднегодовых выбросов (т/год) поллютантов от функционирующего линейного источника загрязнения (автомобильной дороги общего пользования) равняется - ...

Задача 4.

Цель – рассчитать эмиссию поллютантов от функционирующего точечного источника загрязнения (котельной малой мощности) в пространстве программного комплекса «КОТЕЛЬНЫЕ».

В приведённой таблице указаны значения входных данных, согласно которым следует осуществить соответствующий расчёт.

п/п	Название характеристики	Величина характеристики, номер варианта						
		1	2	3	4	5	6	7
Общая информация								
1.	Номер объекта	1						
2.	Название объекта	Ботанический сад (г. Тула)	Ботанический сад (г. Орёл)	Ботанический сад (г. Курск)	Ботанический сад (г. Воронеж)	Ботанический сад (г. Тамбов)	Ботанический сад (г. Рязань)	Ботанический сад (г. Калуга)
3.	Номер площадки	1						
4.	Номер цеха	1						
5.	Номер источника	1						
6.	Номер варианта	1						
7.	Название источника выброса	Котельная на территории Ботанического сада (г. Тула)	Котельная на территории Ботанического сада (г. Орёл)	Котельная на территории Ботанического сада (г. Курск)	Котельная на территории Ботанического сада (г. Воронеж)	Котельная на территории Ботанического сада (г. Тамбов)	Котельная на территории Ботанического сада (г. Рязань)	Котельная на территории Ботанического сада (г. Калуга)
8.	Номер источника выделения	1						
9.	Название источника выделения	Котёл №1						
10.	Количество холодных суток	276	269	265	259	262	278	296
11.	Расход угля в сутки	60 кг	60 кг	60 кг	60 кг	60 кг	60 кг	60 кг
12.	Тип топлива	Антрацит АС и АМ						
13.	Тип топки	Топка с неподвижной решёткой и ручным забросом топлива						
14.	Название топлива	Уголь абанской марки Б 2, класса Р						
Вкладка «Газообразные»								
15.	Вид метода расчёта	Теоретический						
16.	Доля оксида серы в мокром золоуловителе	0,00						
17.	Метод расчёта теплового напряжения зеркала горения	Расчётный						
18.	Метод расчёта	Теоретический						
19.	Площадь зеркала горения	0,5 м x 0,5 м	0,6 м x 0,6 м	0,7 м x 0,7 м	0,5 м x 0,5 м	0,6 м x 0,6 м	0,7 м x 0,7 м	0,5 м x 0,5 м
20.	Характеристика гранулометрического состава угля	40 %						
21.	Степень рециркуляции в	... кольцевой канал вокруг горелок						
22.	Степень рециркуляции газов	0,00						
23.	Коэффициент избытка воздуха	1,4						
Вкладка «Твёрдые»								
24.	Доля твёрдых веществ, улавливаемые золоуловителях (N ₃)	0,00						

п/п	Название характеристики	Величина характеристики, номер варианта					
		1	2	3	4	5	6
25.	Доля золы, уносимой газами из котла (A_{yn})	0,2					
26.	Тип расчёта	Теоретический					
27.	Наличие горячего в уносе	Есть					
28.	Содержание горючих в уносе (G_{yn})	40,0 %					
Вкладка «Бенз/а/пирен»							
29.	Режим расчёта объёма сухих дымовых газов	Считать по составу топлива					
30.	Относительная нагрузка котла ($D_{отн}$)	0,65					
31.	Коэффициента избытка воздуха в продуктах сгорания на выходе из топки ($Alfa$)	1,5					
32.	Температура газов перед золоуловителем, а также агрегатное их состояние	Более 185°С, сухие					
33.	Температуры насыщения (t_n), С°	75					
34.	Степень очистки газов в золоуловителе по золе ($n_{зу}$)	0,0					
35.	Тип колосниковой решётки и вид топлива	Для углей и сланцев					

Ответ: величины эмиссии поллютантов от функционирующего точечного источника загрязнения (котельной малой мощности) равняется - ...

Задача 5.

Цель — на основе полученных результатов в пространстве программного комплекса «АТП-ЭКОЛОГ», согласно вариантам, рассчитать приземные концентрации поллютантов в атмосфере в пространстве программного комплекса УПРЗА — «Эколог» для площадного источника загрязнения (автостоянки).

Ответ: приземные концентрации конаминантов в атмосфере от функционирования площадного источника загрязнения (автостоянки) роняются: ...

Задача № 6.

Цель — на основе полученных результатов в пространстве программного комплекса «МАГИСТРАЛЬ-ГОРОД», согласно вариантам, рассчитать приземные концентрации поллютантов в атмосфере в пространстве программного комплекса УПРЗА — «Эколог» для линейного источника загрязнения (автомобильной дороги общего пользования).

Ответ: приземные концентрации конаминантов в атмосфере от функционирования линейного источника загрязнения (автомобильной дороги общего пользования) роняются: ...

Задача № 7.

Цель — на основе полученных результатов в пространстве программного комплекса «КОТЕЛЬНЫЕ», согласно вариантам, рассчитать приземные концентрации поллютантов в атмосфере в пространстве программного комплекса

УПРЗА — «Эколог» для точечного источника загрязнения (котельной малой мощности).

Ответ: приземные концентрации поллютантов в атмосфере от функционирования точечного источника загрязнения (котельной малой мощности) равняются: ...

Технология проведения промежуточной аттестации включает случайный выбор КИМа, подготовку и устный ответ по теоретическим вопросам/, а также решение расчетной задачи с использованием вычислительной техники.

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации:

для оценивания результатов обучения на зачёте с оценкой используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами автоматизации экологического проектирования);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач в сфере инженерно-экологических изысканий, разработки разделов «ПМООС» и «МООС» в составе проектной документации для основных отраслей промышленности.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами автоматизации экологического проектирования), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; применять теоретические знания для решения практических задач в сфере инженерно-экологических изысканий, разработки разделов «ПМООС» и «МООС» в составе проектной документации для основных отраслей промышленности	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами автоматизации экологического проектирования), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; допускает ошибки в интерпретации результатов расчётов эмиссии поллютантов и приземных концентраций поллютантов в атмосфере	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований; не умеет грамотно применять программные комплексы	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал содержит существенные ошибки. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не умеет грамотно применять программные комплексы	–	<i>Неудовлетворительно</i>

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: *устного опроса (индивидуальный опрос); письменных работ (лабораторные работы)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков при изучении дисциплины.

При оценивании используются количественные шкалы оценок, приведенные выше.