

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

Кафедра транспорта и дорожного строительства

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся


Б1.В.04 – СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИМИТАЦИИ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Направление подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства»

Направленность (профиль) – «Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей»

Квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь


Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)

Разработчик: канд. техн. наук, доцент  /С.А. Чудинов/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры транспорта и дорожного строительства
(протокол № 4 от «11» января 2021 года).

Зав. кафедрой  /С.А. Чудинов/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института
(протокол № 6 от «4» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«5» февраля 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. <i>Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....</i>	7
5.1. <i>Трудоемкость разделов дисциплины</i>	7
5.2. <i>Содержание занятий лекционного типа</i>	8
5.3. <i>Темы и формы занятий семинарского типа</i>	12
5.4. <i>Детализация самостоятельной работы</i>	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
7.1. <i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....</i>	13
7.2. <i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	14
7.3. <i>Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....</i>	14
7.4. <i>Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....</i>	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	18
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

1. Общие положения

Дисциплина «Современные методы имитации и визуализации при проектировании автомобильных дорог» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.06.01 «Техника и технологии строительства» (профиль – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Современные методы имитации и визуализации при проектировании автомобильных дорог» являются:

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 29.12.2012 № 273-ФЗ;

– Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 30.07.2014 № 873 и зарегистрированным в Минюсте России от 20.08.2014 № 33710.

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 08.06.01 «Техника и технологии строительства» (профиль – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей), подготовки аспирантов по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 2 от 18.02.2021).

Обучение по образовательной программе 08.06.01 «Техника и технологии строительства» (профиль – Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транспортных тоннелей) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – освоение научных основ имитации и визуализации проектных решений при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

Задачи дисциплины:

- изучить научные основы и методы моделирования и визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений;

- освоить методику моделирования и визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений;

- изучить возможности, специфику и основы работы в программных комплексах по моделированию и визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений;

- овладеть практическими навыками по моделированию и визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих универсальных компетенций:

– УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в

том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

общепрофессиональных компетенций:

– ОПК-2 – владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

– ОПК-6 – способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства;

профессиональных компетенций:

– ПК-1 – способность к проведению инженерных изысканий для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений;

– ПК-2 – способность выполнять расчет конструкций, сооружений и их элементов, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов;

– ПК-3 – способность к разработке и совершенствованию новых строительных материалов;

– ПК-4 – способность к разработке методов повышения энергоэффективности строительного производства за счет совершенствования технологических процессов.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- классификацию видов моделирования;
- основные понятия теории моделирования;
- способы моделирования транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений;

- способы 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений.

уметь:

- создавать компьютерные модели транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов на существующую и заданную перспективную ситуацию;

- создавать объекты 3D и видео визуализации проектных решений автомобильных дорог и искусственных сооружений.

владеть:

- работой в современных программных комплексах по имитации и визуализации при проектировании автомобильных дорог;

- самостоятельной работой с учебной, научно-технической литературой, электронным каталогом.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у аспирантов основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
История и философия науки. Планирование и анализ	Проектирование и строительство дорог, метрополитенов, аэродромов, мостов и транс-	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание

результатов эксперимента. Современные требования к дорожному хозяйству. Научные основы применения наноматериалов в дорожном строительстве. Научно-исследовательская деятельность. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская).	портных тоннелей. Научно-исследовательская деятельность. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.	ученой степени кандидата наук.
		Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	40	12
лекции (Л)	20	6
практические занятия (ПЗ)	20	6
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	104	132
изучение теоретического курса	52	64
подготовка к текущему контролю	52	64
подготовка к промежуточной аттестации	-	4
Вид промежуточной аттестации:	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144	4/144

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

**5.1. Трудоемкость разделов дисциплины
очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Классификация методов моделирования	2	2	-	4	18
2	Основные понятия теории моделирования	2	2	-	4	18
3	Моделирование процессов при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений	4	4	-	8	18
4	Основы визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений	4	4		8	18
5	Основные программные комплексы по моделированию транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений	4	4	-	8	18
6	Основные программные комплексы по 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений	4	4	-	8	14
Итого по разделам:		20	20		40	104
Промежуточная аттестация		x	x	x		
Всего		144				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Классификация методов моделирования	1	1	-	2	22
2	Основные понятия теории моделирования	1	1	-	2	22
3	Моделирование процессов при проектировании автомобильных дорог и	1	1	-	2	22

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	транспортных сооружений					
4	Основы визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений	1	1	-	2	22
5	Основные программные комплексы по моделированию транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений	1	1	-	2	20
6	Основные программные комплексы по 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений	1	1	-	2	20
Итого по разделам:		6	6		12	128
Промежуточная аттестация		x	x	x		4
Всего		144				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Классификация методов моделирования.

Классификация методов моделирования в зависимости от характера изучаемых процессов в системе:

- динамическое;
- стохастическое;
- непрерывное;
- физическое: в реальном времени; в нереальном масштабе времени;
- статическое;
- дискретное, дискретно-непрерывное;
- математическое: аналитическое, имитационное, комбинированное.

2. Основные понятия теории моделирования.

Понятие алгоритма функционирования. Закон функциональной сложности системы. Пространство состояния объекта. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования сложных систем. Основные требования, предъявляемые к моделям: полнота модели, гибкость модели, компьютерная реализация модели. Основные этапы моделирования больших систем.

3. Моделирование процессов при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

Основные процессы и объекты, требующие моделирования при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений. Задачи и способы моделирования

транспортных и пешеходных потоков. Задачи и способы моделирования транспортной загрузки и интенсивности дорожного движения. Задачи и способы моделирования жизненного цикла конструкций дорожных одежд. Задачи и способы моделирования конструкций искусственных сооружений и гидравлических процессов водных потоков.

4. Основы визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

Основные технико-конструктивные решения и объекты, требующие визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений. Классификация методов 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений. Задачи, решаемые методами 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений. Требования к результатам работ по 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений. Преимущества методов 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

5. Основные программные комплексы по моделированию транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений.

Обзор основных программных комплексов по моделированию транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений. Характеристики, особенности и преимущества основных программных комплексов по моделированию транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений.

6. Основные программные комплексы по 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений.

Обзор основных программных комплексов по 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений. Характеристики, особенности и преимущества основных программных комплексов по 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Классификация методов моделирования	практическая работа	2	1
2	Основные понятия теории моделирования	практическая работа	2	1
3	Моделирование процессов при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений	практическая работа	4	1
4	Основы визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений	практическая работа	4	1
5	Основные программные комплексы по моделированию транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов	практическая работа	4	1

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений			
6	Основные программные комплексы по 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений	практическая работа	4	1
Итого часов:			20	6

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Классификация методов моделирования	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу)	18	22
2	Основные понятия теории моделирования	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу)	18	22
3	Моделирование процессов при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу)	18	22
4	Основы визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу)	18	22
5	Основные программные комплексы по моделированию транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу)	18	20
6	Основные программные комплексы по 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю (опросу)	14	20
7	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение теоретического курса	-	4
Итого:			104	132

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1	Рыбалев, А. Н. Имитационное моделирование АСУ ТП : учебное пособие / А. Н. Рыбалев. — Благовещенск : АмГУ, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-93493-335-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/156433 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Шнайдер, В. А. Информационное моделирование в транспортном строительстве : учебное пособие / В. А. Шнайдер. — Омск : СиБАДИ, 2020. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163745 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	Дополнительная литература		
3	Усикова, С. Е. Геометрическое моделирование в вопросах мостового и дорожного проектирования : учебное пособие / С. Е. Усикова, Л. А. Устюгова ; Сибирский федеральный университет. — Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. — 111 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497746	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Гурьев, А. Т. Структурное моделирование лесных дорог / А. Т. Гурьев, К. В. Шошина ; Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. — Архангельск : Северный (Арктический) федеральный университет (САФУ), 2015. — 142 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436361	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал. <http://window.edu.ru/>.

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
3. Экономический портал (<https://instituciones.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
5. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
6. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «Техэксперт». Свободный доступ. <http://docs.cntd.ru/>
7. Реестр новых и наилучших технологий, материалов и технологических решений повторного применения. Свободный доступ. <https://rnnt.ru/technologies/>
8. ФАУ РосдорНИИ <https://www.rosdornii.ru/>
9. ФДА РОСАВТОДОР <https://rosavtodor.gov.ru/>
10. Технический комитет по стандартизации № 418 «Дорожное хозяйство» <https://tk418.ru/>.

Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ Р 50597-2017 «Дороги автомобильные и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности дорожного движения. Методы контроля»;
2. ГОСТ Р 52398-2005 «Классификация автомобильных дорог. Параметры и требования»;
3. ГОСТ Р 52399-2005 «Геометрические элементы автомобильных дорог»;
4. ГОСТ Р 52765-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Классификация»;
5. ГОСТ Р 52766-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Общие требования»;
6. ГОСТ Р 52767-2007 «Дороги автомобильные общего пользования. Элементы обустройства. Методы определения параметров»;
7. ГОСТ Р 52289-2019 «Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств»;
8. ГОСТ 7.32-2017 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»;
9. ГОСТ Р 56294-2014 «Интеллектуальные транспортные системы. Требования к функциональной и физической архитектурам интеллектуальных транспортных систем»;
10. ГОСТ Р 56350-2015 «Интеллектуальные транспортные системы. Косвенное управление транспортными потоками. Требования к динамическим информационным табло»;
11. ГОСТ Р 56351-2015 «Интеллектуальные транспортные системы. Косвенное управление транспортными потоками. Требования к технологии информирования участников дорожного движения посредством динамических информационных табло»;
12. ГОСТ Р 56670-2015 «Интеллектуальные транспортные системы. Подсистема мониторинга параметров транспортных потоков на основе анализа телематических данных городского пассажирского транспорта»;
13. ГОСТ Р 56829-2015 «Интеллектуальные транспортные системы. Термины и определения»;
14. ГОСТ Р 57187-2016 «Интеллектуальные транспортные системы. Протокол

обмена данными бортового телематического устройства транспортного средства городского пассажирского транспорта с системой диспетчерского управления»;

15. ГОСТ Р 56162-2019 «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу метод расчета количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу потоками автотранспортных средств на автомобильных дорогах разной категории»;

16. ГОСТ Р 56294-2014 «Интеллектуальные транспортные системы. Требования к функциональной и физической архитектурам интеллектуальных транспортных систем»;

17. ГОСТ 32965-2014 «Дороги автомобильные общего пользования. Методы учета интенсивности движения транспортного потока»;

18. ГОСТ Р 56829-2015 «Интеллектуальные транспортные системы. Термины и определения»;

19. ОДМ 218.9.011-2016 «Отраслевой дорожный методический документ. Рекомендации по выполнению обоснования интеллектуальных транспортных систем». Издан на основании распоряжения Федерального дорожного агентства от 25 апреля 2016 г. № 632-р.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос
ОПК-2 – владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос
ОПК-6 – способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства;	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос
ПК-1 – способность к проведению инженерных изысканий для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений;	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос
ПК-2 – способность выполнять расчет конструкций, сооружений и их элементов, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов;	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос
ПК-3 – способность к разработке и совершенствованию новых строительных материалов;	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос
ПК-4 – способность к разработке методов повышения энергоэффективности строительного производства за счет совершенствования технологических процессов.	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций УК-2, ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4)

отлично - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

хорошо - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные аспирантом с помощью «наводящих» вопросов;

удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания аспирантом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно - аспирант демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания устного ответа на вопросы для опроса (текущий контроль формирования компетенций УК-2, ОПК-2, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4)

По итогам устного опроса оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 51-100% вопросов – оценка «зачтено»;
- менее 51% - оценка «не зачтено».

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Классификация методов моделирования.
2. Закон функциональной сложности системы.
3. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования сложных систем.
4. Основные требования, предъявляемые к моделям.
5. Основные этапы моделирования больших систем.
6. Основные процессы и объекты, требующие моделирования при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.
7. Задачи и способы моделирования транспортных и пешеходных потоков.
8. Задачи и способы моделирования транспортной загрузки и интенсивности дорожного движения.
9. Задачи и способы моделирования жизненного цикла конструкций дорожных

одежд.

10. Задачи и способы моделирования конструкций искусственных сооружений и гидравлических процессов водных потоков.

11. Основные технико-конструктивные решения и объекты, требующие визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

12. Классификация методов 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

13. Задачи, решаемые методами 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

14. Требования к результатам работ по 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

15. Преимущества методов 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и транспортных сооружений.

16. Основные программные комплексы по моделированию транспортных, пешеходных потоков и конструктивных элементов искусственных сооружений, дорожных одежд и других объектов при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений. Характеристики, особенности и преимущества основных программных комплексов.

17. Основные программные комплексы 3D и видео визуализации при проектировании автомобильных дорог и искусственных сооружений. Характеристики, особенности и преимущества основных программных комплексов.

Вопросы для устного опроса (текущий контроль)

1. Что такое модель и моделирование и визуализация? Цели моделирования и визуализации?
2. В каких областях человеческой деятельности применяются имитация и визуализация?
3. Какие существуют типы визуализации и имитации?
4. В чем отличие моделирования натурального от мысленного?
5. Назовите характерные особенности аналоговых моделей?
6. Что такое когнитивная модель?
7. Какие модели называют содержательными?
8. Назовите разновидности содержательных моделей.
9. Чем концептуальная модель отличается от содержательной?
10. Что такое формальная модель?
11. Какое моделирование называется математическим?
12. Какие примеры математических моделей вам известны?
13. Каковы достоинства математических моделей?
14. Чем отличаются линейные модели от нелинейных моделей?
15. Какие типы моделей выделяются по виду параметров моделирования?
16. Кто участвует в разработке содержательной постановки задачи?
17. На основании какой информации выполняется формулировка актуальной постановки задачи моделирования?
18. Какие функции выполняет постановщик задач?
19. Какая из постановок задачи (содержательная, концептуальная или математическая) является самой абстрактной?
20. Что включает понятие корректности математической задачи?
21. Каким условиям должна удовлетворять корректная модель?
22. К каким математическим задачам можно применить численные методы?
23. Назовите три составляющие погрешности численных методов.
24. Какие цели преследует проверка адекватности модели?
25. Перечислите причины возможной неадекватности модели.
26. Для решения каких задач может быть использована математическая модель?

27. Что такое искусственная система? В каком случае совокупность отдельных элементов будет системой, а в каком – нет? Приведите примеры.
28. Что такое структурная схема системы?

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства; способность к проведению инженерных изысканий для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений; способность выполнять расчет конструкций, сооружений и их элементов, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; способность к разработке и совершенствованию новых строительных материалов; способность к разработке методов повышения энергоэффективности строительного производства за счет совершенствования технологических процессов.</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен участвовать в проектировании и осуществлении комплексных исследований, в том числе междисциплинарных, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; обладать культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; в разработке новых методов исследования и их применении в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства; в проведении инженерных изысканий для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений; в выполнении расчетов</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>конструкций, сооружений и их элементов, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; в разработке и совершенствовании новых строительных материалов; в разработке методов повышения энергоэффективности строительного производства за счет совершенствования технологических процессов.</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; владеть культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; разрабатывать новые методы исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства; проводить инженерные изыскания для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений; выполнять расчет конструкций, сооружений и их элементов, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; разрабатывать и совершенствовать новые строительные материалы; разрабатывать методы повышения энергоэффективности строительного производства за счет совершенствования технологических процессов.</p>
Низкий	неудовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не демонстрирует готовность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий; способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства; способность к проведению инженерных</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		изысканий для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных сооружений; способность выполнять расчет конструкций, сооружений и их элементов, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; способность к разработке и совершенствованию новых строительных материалов; способность к разработке методов повышения энергоэффективности строительного производства за счет совершенствования технологических процессов.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа аспирантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой аспирантов).

Самостоятельная работа аспирантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой аспирантов.

Формы самостоятельной работы аспирантов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- написание рефератов по теме дисциплины;

- создание презентаций, докладов по выполняемой научно-квалификационной работе (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

- написание научных статей;

- подготовку отчетов по практикам по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

- научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В процессе изучения дисциплины «Современные методы имитации и визуализации при проектировании автомобильных дорог» аспирантами направления 08.06.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- изучение теоретического курса, подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и устному опросу;

- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;

- подготовка к зачету с оценкой.

Устный опрос проводится по вопросам, представленным в разделе 7.3 данной программы. Подготовка включает в себя проработку лекционного материала по конспекту и учебной литературы касательно темы предстоящего опроса. Уровень ответов на устный опрос позволяет преподавателю судить о ходе самостоятельной работы аспирантов в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

Зачет с оценкой проводится в устной или письменной форме по вопросам, представленным в разделе 7.3 данной программы. Подготовка к зачету предполагает самостоятельную проработку лекционного материала и учебной литературы по представленным вопросам.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

– лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LSM MOODLE. При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

– практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс». Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методических указаний, нормативно-технической литературы. По некоторым темам проводится показ документальных фильмов.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации и объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими

средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносные: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Столы и стулья.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет и электронную информационную образовательную среду Университета. Переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Столы и стулья, шкафы, необходимый инструмент