

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Инженерно-технический институт

Кафедра автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.04 – АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ В ПЛАНИРОВАНИИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ И ИНЖЕНЕРНОМ АНАЛИЗЕ

Направление подготовки 23.04.01 «Технология транспортных процессов»

Направленность (профиль) – «Управление транспортными процессами»

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 8 (288)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.т.н., доцент  /Б.А. Сидоров/
ст. преподаватель  /Б.Н. Карев/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта и транспортной инфраструктуры (протокол № 8 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой АТиТИ  /Б.А. Сидоров/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерно-технического института (протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/
«03» февраля 2023 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.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	6
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	10
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	11
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	11
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....	15
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	16
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18

1. Общие положения

Дисциплина «Аналитические и численные методы в планировании экспериментов и инженерном анализе» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 23.04.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Управление транспортными процессами).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Аналитические и численные методы в планировании экспериментов и инженерном анализе» являются:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в РФ»;

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245;

– Приказ Министерства труда и социальной защиты от 08.09.2014 № 616н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по логистике на транспорте»;

– Приказ Министерства транспорта Российской Федерации «Об утверждении профессиональных и квалификационных требований, предъявляемых при осуществлении перевозок к работникам юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, указанных в абзаце первом пункта 2 статьи 20 Федерального закона «О безопасности дорожного движения»» № 282 от 31.07.2020 г.;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 23.04.01 «Технология транспортных процессов» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2020 № 908;

– Учебный план образовательной программы высшего образования направления 23.04.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Управление транспортными процессами), подготовки магистров по очной, заочной и очно-заочной формам обучения, одобренный Ученым советом УГЛУТУ (протокол от 16.03.2023 № 3).

Обучение по образовательной программе 23.04.01 – Технология транспортных процессов (профиль – Управление транспортными процессами) 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 – сформировать компетенции и дать знания, способствующие обучающимся самостоятельно в дальнейшем планировать и проводить необходимые исследования, строить различные модели.

Задачи дисциплины:

научить основам и области применения теории планирования эксперимента;

научить ставить и решать теоретические и практические задачи исследования;

научить методикам моделирования производственных процессов;

научить организовывать и проводить теоретические и экспериментальные исследования и моделирования с использованием современных методов планирования эксперимента;

научить применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- **ПК-1** - способен исследовать транспортный процесс с целью повышения его эффектив-

ности, осуществлять моделирование и контроль организации его функционирования.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать: нормативные правовые акты в сфере обеспечения безопасности дорожного движения и перевозки пассажиров и грузов;

уметь: анализировать причины возникновения дорожно-транспортных происшествий и нарушений Правил дорожного движения Российской Федерации, совершенных водителями юридического лица или индивидуального предпринимателя, готовить отчеты о дорожно-транспортных происшествиях и принятых мерах по их предупреждению;

владеть: навыками контроля выполнения показателей эффективности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у магистра основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Методы моделирования и проектирования схем движения транспортных средств	Исследование механизма возникновения дорожно-транспортных происшествий	Эффективность функционирования автомобильных транспортных систем
	Обеспечение конструктивной, экологической и дорожной безопасности	Комплексные схемы организации дорожного движения
	Техническая экспертиза транспортных средств / Причины изменения технического состояния транспортных средств	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Оценка транспортно-эксплуатационных качеств путей сообщения / Сертификация и лицензирование продукции и услуг в транспортной отрасли		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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	очно-заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	94,7	24,7	60,7
лекции (Л)	32	6	32

Вид учебной работы	Всего академических часов		
	очная форма	заочная форма	очно-заочная форма
практические занятия (ПЗ)	62	18	28
лабораторные работы (ЛР)	-	-	-
иные виды контактной работы	0,7	0,7	0,7
Самостоятельная работа обучающихся:	193,3	263,3	227,3
изучение теоретического курса	64	190	130
подготовка к текущему контролю	58	56	80
подготовка к промежуточной аттестации	71,3	17,3	17,3
Вид промежуточной аттестации:	экзамен, экзамен	экзамен, экзамен	экзамен, экзамен
Общая трудоемкость	8/288	8/288	8/288

*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 УГЛУ 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	Цели, задачи и методы исследований	6	12	-	18	24
2	Моделирование: классификация методов моделирования	6	12	-	18	24
3	Основы теории планирования эксперимента: общая последовательность проведения исследования	6	12	-	18	24
4	Моделирование процессов и систем	8	14	-	22	26
5	Оценка точности и достоверности результатов исследований	6	12	-	18	24
Итого по разделам:		32	62	-	94	122
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,7	71,3
Всего		288				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Цели, задачи и методы исследований	1	2	-	3	30
2	Моделирование: классификация	1	4	-	5	50

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	методов моделирования					
3	Основы теории планирования эксперимента: общая последовательность проведения исследования	1	4	-	5	50
4	Моделирование процессов и систем	2	6	-	8	66
5	Оценка точности и достоверности результатов исследований	1	2	-	3	50
Итого по разделам:		6	18	-	24	246
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,7	17,3
Всего		288				

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Цели, задачи и методы исследований	6	4	-	10	42
2	Моделирование: классификация методов моделирования	6	6	-	12	40
3	Основы теории планирования эксперимента: общая последовательность проведения исследования	6	6	-	12	40
4	Моделирование процессов и систем	8	8	-	16	42
5	Оценка точности и достоверности результатов исследований	6	4	-	10	46
Итого по разделам:		32	28	-	60	210
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,7	17,3
Всего		288				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Цели, задачи и методы исследований

Научная теория и методология. Методические основы научных исследований. Методика научных исследований. Цели научных исследований. Постановка задач научных исследований.

Тема 2. Моделирование: классификация методов моделирования

Понятия «Моделирование» и «модель». Цели построения моделей. Свойства моделей. Формы представления моделей. Моделирование. Виды моделирования.

Тема 3. Основы теории планирования эксперимента: общая последовательность проведения исследования

Что такое планирование эксперимента. Требования к планированию эксперимента. Постановка задач. Формирование этапов эксперимента. Виды экспериментов. Требования к проведению эксперимента. Представление результатов эксперимента.

Тема 4. Моделирование процессов и систем

Моделирование процессов. Виды моделирования процессов. Средства моделирования процессов. Моделирование систем. Требования, предъявляемые к системам при моделировании.

Тема 5. Оценка точности и достоверности результатов исследований

Критерии оценки достоверности результатов исследования. Форма представления результатов исследования.

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	очно-заочная
1	Цели, задачи и методы исследований	Семинар-конференция	12	2	4
2	Моделирование: классификация методов моделирования	Семинар-конференция	12	4	6
3	Основы теории планирования эксперимента: общая последовательность проведения исследования	Семинар-конференция Практическая работа	12	4	6
4	Моделирование процессов и систем	Практическая работа Семинар-конференция	14	6	8
5	Оценка точности и достоверности результатов исследований	Практическая работа Семинар-конференция	12	2	4
Итого часов:			62	18	28

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
1	Цели, задачи и методы исследований	Подготовка презентации, подготовка к семинару-конференции, повторение лекционного материала	24	30	42
2	Моделирование: классификация методов моделирования	Подготовка презентации, подготовка к семинару-конференции, повторение лекционного материала	24	50	40
3	Основы теории планирования эксперимента: общая последовательность проведения исследования	Подготовка доклада, подготовка к семинару-конференции и практической работе, повторение лекционного материала	24	50	40
4	Моделирование процессов и систем	Подготовка доклада, подготовка к семинару-конференции и практической работе, повторение лекционного материала	26	66	42
5	Оценка точности и достоверности ре-	Подготовка презентации, подготовка к семинару-конференции и прак-	24	50	46

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час		
			очная	заочная	очно-заочная
	результатов исследований	теоретической работе, повторение лекционного материала			
6	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к экзаменам	71,3	17,3	17,3
Итого:			193,3	263,3	227,3

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Горелов, С.В. Основы научных исследований : учебное пособие / С.В. Горелов, В.П. Горелов, Е.А. Григорьев ; под ред. В.П. Горелова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 534 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443846 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8350-7. – DOI 10.23681/443846. – Текст : электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Щурин, К. В. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / К. В. Щурин, О. А. Копылов, И. Г. Панин. — Королёв : МГОТУ, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-00140-385-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140930 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Нуралин, Б. Н. Методы математического моделирования и параметрической оптимизации технологических процессов в инженерных расчетах : учебное пособие / Б. Н. Нуралин, В. С. Кухта ; под редакцией Б. Н. Нуралина. — Уральск : ЗКАТУ им. Жангир хана, 2017. — 285 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147887 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
4	Анализ работы транспортных систем : учебное пособие / Т. В. Коновалова, И. Н. Котенкова, М. П. Миронова, С. Л. Надирян. — Краснодар : КубГТУ, 2019. — 263 с. — ISBN 978-5-8333-0879-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151184 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	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.

Учебно-методическая литература

Гасилова, О. С. Самостоятельная работа для обучающихся по направлениям подготовки «Технология транспортных процессов», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», специальности «Наземные транспортно-технологические средства» : учебно-методическое пособие / О. С. Гасилова ; Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург, 2023. – 58 с. URL: <https://elar.usfeu.ru/handle/123456789/12054>

Электронные библиотечные системы

1. Электронно-библиотечная система «Лань»;
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
3. Универсальная база данных East View (ООО «ИВИС»)

Справочные и информационные системы

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru/>)
2. Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ (режим доступа: <http://www.garant.ru/company/about/press/news/1332787/>)
3. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (URL: <https://www.antiplagiat.ru/>)
4. Информационная система 1С: ИТС (<http://its.1c.ru/>). Режим доступа: свободный.

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика (<http://www.gks.ru/>). Режим доступа: свободный.
2. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов // Акционерное общество «Информационная компания «Кодекс» (<https://docs.cntd.ru/>). Режим доступа: свободный.
3. Экономический портал (<https://institutiones.com/>). Режим доступа: свободный.
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>). Режим доступа: свободный.
5. Официальный интернет-портал правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>). Режим доступа: свободный
6. База полнотекстовых и библиографических описаний книг и периодических изданий (<http://www.ivis.ru/products/udbs.htm>). Режим доступа: свободный

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон № 217-ФЗ от 02.08.2009 «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации по вопросам создания бюджетными научными и образовательными учреждениями хозяйственных обществ в целях практического применения (внедрения) результатов интеллектуальной деятельности».
2. Указ Президента РФ от 07.07.2011 № 899 «Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации».
3. Постановление Правительства РФ от 02.09.1999 № 982 «Об использовании результатов научно-технической деятельности».

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
ПК-1 – способен исследовать транспортный процесс с целью повышения его эффективности, осуществлять моделирование и контроль организации	Промежуточный контроль: тестовые вопросы к экзамену Текущий контроль:

его функционирования	задания в тестовой форме, заслушивание докладов и презентаций
----------------------	---

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

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме на экзамене (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-1):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 86-100% заданий – оценка *«отлично»*;
- 71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;
- 51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;
- менее 51 % заданий – оценка *«неудовлетворительно»*.

Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенции ПК -1):

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

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

Критерии оценивания докладов и презентаций (текущий контроль формирования компетенции ПК -1):

«зачтено» – работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«не зачтено»– обучающийся не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

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

Задания в тестовой форме к экзамену (промежуточный контроль)

1. Среди требований, предъявляемых к результатам экспериментальных исследований, являются:

- | | |
|----------------------|-----------------|
| а) надежность | в) актуальность |
| б) воспроизводимость | г) сходимость |

2. Установить последовательность этапов планирования эксперимента:

- 3.а) Уточнение условий проведения эксперимента
- 4.б) Установление потребной точности результатов измерений
- 1.в) Установление цели эксперимента
- 2.г) Выявление и выбор входных и выходных параметров на основе сбора и анализа предварительной информации

3. При планировании эксперимента объект исследования должен обладать обязательными свойствами:

- а) результаты эксперимента должны быть воспроизводимыми
- б) результаты эксперимента должны быть точными
- в) управляемым
- г) оптимальным

4. Параметр оптимизации должен быть:

- а) универсальным
- б) вычисляемым
- в) статистически эффективным
- г) количественным и выражаться одним числом
- д) постоянным

5. При планировании эксперимента факторы должны быть:

- а) управляемыми
- б) случайными
- в) оптимальными
- г) статистическими

6. Ортогональным называется план, для которого ...

- а) исследование поверхности отклика требуется униморфность модели
- б) выполняется условие парной ортогональности столбцов матрицы планирования
- в) важно при решении задач поиска оптимальных значений параметров на основе градиентного метода

7. Использование ротатабельных планов обеспечивает

- а) вычеркивание или добавление слагаемых в функции отклика не изменяет значения остальных коэффициентов полинома
- б) условие парной ортогональности столбцов матрицы планирования
- в) для любого направления от центра эксперимента равнозначность точности оценки функции отклика на равных расстояниях от центра эксперимента

8. Погрешности результатов измерения бывают:

- а) контролируемая
- б) случайная
- в) чистая
- г) систематическая
- д) абсолютная

9. Применительно к каждому оцениваемому параметру закона распределения генеральной совокупности качество оценок функций, позволяющих вычислить искомые значения, характеризуется свойствами:

- а) несмещенность
- б) результативность
- в) состоятельность
- г) ортогональность
- д) эффективность

10. Дисперсионный анализ – ...

- а) предназначен для изучения взаимосвязи одной переменной (зависимой, результирующей) и нескольких других переменных (независимых, исходных)
- б) метод в математической статистике, направленный на поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий в средних значениях
- в) характеризует отсутствие систематических (в среднем) отклонений оценки от параметра при любом конечном, в том числе и малом, объеме выборки, т. е. $M(\theta) = T$
- г) характеризует сходимость по вероятности оценки θ к истинному значению параметра T при неограниченном увеличении объема выборки n

Задания в тестовой форме (текущий контроль)

1. Атрибутами научного знания являются:

- а) новизна
- б) доказательность
- в) повторяемость
- г) системность
- д) логическая последовательность
- е) теоретичность

2. К уровням научного познания относятся:

- а) сверхэмпирический
- б) практический

- в) эмпирический
г) абстрактно-теоретический
- д) условно-теоретический

3. На каком уровне формируется фактологическая база научных исследований, формулируются эмпирические обобщения в отношении исследуемых явлений, производится первичная группировка собранного материала

- а) абстрактно-теоретический
б) эмпирическом
- в) сверхэмпирический

4. На каком уровне происходит разработка исследовательской концепции (теории), позволяющей положить логическое основание в систематизацию исследуемых явлений, разработка категориального (понятийного) аппарата, предоставляющего возможность ученым обсуждать или оспаривать результаты проведенных исследований

- а) абстрактно-теоретический
б) эмпирическом
- в) сверхэмпирический

5. На каком уровне происходит формирование в научном сообществе научной картины мира, являющейся высшей формой систематизации научного знания

- а) абстрактно-теоретический
б) эмпирическом
- в) сверхэмпирический

6. Предположение, допущение, предписание или догадка, истинность которых остается неизвестной и которые служат для предварительного объяснения и предсказания новых явлений, событий и фактов называется

- а) научной проблемой
б) теоремой
- в) фактом
г) гипотезой

7. К общелогическим формам научного познания относятся:

- а) понятия
б) теории
- в) умозаключения
г) гипотезы
- д) законы
е) суждения

8. К локально-логическим формам научного познания относятся:

- а) научные идеи
б) теории
- в) умозаключения
г) гипотезы
- д) законы
е) суждения

9. К шкалам качественных признаков относятся:

- а) шкала наименований
б) шкала разностей
в) шкала отношений
- г) шкала интервалов
д) порядковая шкала

10. К шкалам количественных признаков относятся:

- а) шкала наименований
б) шкала разностей
в) шкала отношений
- г) шкала интервалов
д) порядковая шкала
е) абсолютная шкала

11. Метод изучения объектов, при котором эксперимент проводится не на оригинале, а на модели, но результат количественно распространяют на натурное сооружение называется

- а) анализом
б) моделированием
в) подобием

12. Однородная линейная зависимость между двумя независимыми переменными или двумя соответственными величинами модели и образца находится в основе ...

- а) размерности
б) подобия

13. Подобие может быть:

- а) частичным
б) абсолютным
в) условным
г) полным

14. Если отношение между сходственными интервалами времени процесса, осуществляемого в двух системах, является постоянным, то в процессах соблюдается ...

- а) физическое подобие
б) геометрическое подобие
в) временное подобие

15. Соотношение аналогичных размеров модели и натурального объекта масштабом модели является ...

- а) физическим подобием
б) геометрическим подобием
в) временным подобием

16. Если число уровней и опыты проводятся при всевозможных сочетаниях факторов, устанавливаемых на всех уровнях, то эксперимент называется ...

- а) полным факторным экспериментом
б) дробным факторным экспериментом

17. Число проводимых опытов для ПФЭ составляет:

- а) $N_{\text{ПФЭ}} = 2^k$
б) $N_{\text{ПФЭ}} = C_{k+1}^1$
в) $N_{\text{ПФЭ}} = p^k$

18. Число опытов при дробном факторном эксперименте зависит от ...

- а) неизвестных переменных
б) количества факторов
в) числа откликов

19. Вид моделирования, который состоит в замене изучения некоторого объекта или явления экспериментальным исследованием его модели, имеющей ту же физическую природу называется ...

- а) геометрическим моделированием
б) физическим моделированием
в) информационным моделированием

20. Необходимыми условиями физического моделирования являются:

- а) применение полного факторного эксперимента
б) физическое подобие модели и природы
в) геометрическое подобие
г) применение анализа размерностей

21. Форма эксперимента, для которой характерно использование действующих материальных моделей в качестве специальных средств экспериментального исследования называется ...

- а) модельным экспериментом
б) материальным экспериментом
в) действующим экспериментом

Подготовка докладов и презентаций (текущий контроль)

Темы докладов и презентаций

1. Цели, задачи и методы исследований
2. Основы теории подобия
3. Основы теории размерности
4. Суть моделирования
5. Классификация методов моделирования
6. Основы планирования эксперимента

7. Последовательность проведения исследования
8. Достоинства, недостатки и область применения полного факторного эксперимента
9. Особенности и порядок построения и анализа математической модели 1-ого порядка
10. Достоинства, недостатки и область применения дробного факторного эксперимента
11. Свойства планов экспериментов 2-ого порядка
12. Экспериментальные методы решения оптимизационных задач
13. Особенности проведения и область применения пассивного эксперимента
14. Методы экспертных оценок
15. Особенности моделирование процессов с помощью статистических испытаний
16. Особенности моделирование систем с помощью статистических испытаний
17. Основы физического моделирования
18. Оценка точности и достоверности результатов исследований

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся умеет анализировать и отмечать невыполнение требований нормативно-технической документации, влияющих на качество перевозочных услуг; владеет навыками проведения исследований транспортного процесса с целью повышения его эффективности.
Базовый	Хорошо	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся умеет анализировать и отмечать невыполнение большинства требований нормативно-технической документации, влияющих на качество перевозочных услуг; владеет основными навыками проведения исследований транспортного процесса с целью повышения его эффективности.
Пороговый	Удовлетворительно	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся не умеет самостоятельно анализировать и отмечать невыполнение требований нормативно-технической документации, влияющих на качество перевозочных услуг; частично владеет навыками проведения исследований транспортного процесса с целью повышения его эффективности.
Низкий	Неудовлетворительно	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. Обучающийся не умеет анализировать и отмечать невыполнение требований нормативно-технической документации, влияющих на качество перевозочных услуг; не

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		владеет навыками проведения исследований транспортного процесса с целью повышения его эффективности.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, 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 обучающихся).

Самостоятельная работа обучающихся 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 обучающихся.

Формы самостоятельной работы обучающихся 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 выполняемому проекту;

- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Аналитические и численные в планировании экспериментов и инженерном анализе» обучающимися направления 23.04.01 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих к ним заданий;

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

- выполнение тестовых заданий;

- подготовка к экзамену.

Подготовка презентаций и докладов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры презентации, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в Power Point презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС). Данные тесты могут использоваться:

- обучающимися при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;

- преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;

- для проверки остаточных знаний обучающихся, изучивших данный курс.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу. На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос. Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку обучающихся по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы обучающихся в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися: VK Мессенджер (https://vk.me/app?mt_click_id=mt-v7eix5-1660908314-1651141140) – мессенджер, распространяется по лицензии FreeWare;

- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare; Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии; VK WorkSpace (<https://biz.mail.ru/>) – платформа для совместной удаленной работы (почта, сервис для коммуникаций, хранилище), распространяется по лицензии trialware;

- для совместного использования файлов: Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware; Yandex Forms (<https://cloud.yandex.ru/services/forms>) – бесплатный сервис для создания форм для опроса, регистрации и т.д., распространяется по лицензии trialware; @Облако (<https://cloud.mail.ru/>) – сервис для создания, хранения и совместного использования файлов, распространяется по лицензии trialware; Яндекс.Диск – сервис для хранения и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware;

- для организации удаленной связи и видеоконференций: Mirapolis – система для организации коллективной работы и онлайн-встреч, распространяется по проприетарной лицензии; Webinar (<https://webinar.ru/>) – платформа для вебинаров, обучения, распространяется по лицензии trialware; Видеозвонки Mail.ru (<https://calls.mail.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; Яндекс.Телемост (<https://telemost.yandex.ru/>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare; Видеозвонок ВКонтакте (<https://vk.com/calls>) – сервис для видеозвонков, распространяется по лицензии ShareWare.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

-при проведении лекций используются презентации материала в программе MicrosoftOffice (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

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, объяснительно-иллюстративное изложение).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010;
- пакет прикладных программ Р7-Офис;
- антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition;
- операционная система Windows Server;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis;
- система видеоконференцсвязи Пруффми;
- система управления обучением LMS Moodle;
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>).

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 УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного 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 аттеста-	Учебная мебель. Переносное оборудование: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на

ции.	флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Лаборатория информационных технологий: автоматизированный обучающий комплекс «ОТКВ»; Комплекс интерактивный Проектор ультракороткофокусный; Ноутбук Toshiba Satellite; Стенд «Схема населенного пункта, расположение дорожных знаков и средств»; Стенд «Схема населенного пункта, расположение дорожных знаков и средств»; Компьютеры (10 ед.)
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, видеокамера, диктофон, панель плазменная, твердомер ультразвуковой, твердомер динамический, толщиномер покрытый «Константа К5», уклономер, дальномер лазерный, угломер электронный. Компьютеры (2 ед.), принтер офисный. Рабочие места студентов оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.