

	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование транспортных процессов»
Б1.О.41	Кафедра технологии металлов и ремонта машин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
«Моделирование транспортных процессов»

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация программы
«Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2025

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия/ Подпись</i>	<i>Дата № протокола</i>
Разработал:	<i>Доц., канд.техн.наук</i>	<i>Александров В.А.</i>	
Согласовали:	<i>Руководитель ОП</i>	<i>Александров В.А.</i>	
	<i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i>	<i>Попова Т.Б.</i>	08.10.2025 г. № 31
Утвердил:	<i>Декан факультета инженерных технологий</i>	<i>Юсупов М.Л.</i>	09.10.2025 г. № 23
Версия: 1.0		КЭ:1	УЭ № _____
			Стр 1 из 13



СОДЕРЖАНИЕ

- Введение
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
 3. Объем дисциплины и виды учебной работы
 4. Содержание дисциплины
 - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
 - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
 - 4.3. Детализация самостоятельной работы
 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
 11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Введение



Дисциплина «Моделирование транспортных процессов» играет важную роль в структуре образовательной программы, она формирует компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности.

1. Цель и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины: формирование системы знаний в области организации транспортных процессов.

Задачи дисциплины:

- изучение основ использования аппарата математического моделирования транспортных процессов;
- изучение методик проектирования транспортных систем доставки грузов и расчета потребности в наземных транспортно-технологических средствах.

Дисциплина относится входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы (курсы) формирования в соответствии с календарным графиком учебного процесса, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «Моделирование транспортных процессов» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Моделирование транспортных процессов» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении предыдущих дисциплин: «Математика», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Моделирование технических систем.

Полученные знания, умения, навыки используются студентами при изучении дисциплин «Эксплуатация наземных транспортно-технологических средств», в Государственной итоговой аттестации.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК – 5 - способен применять инструментальной формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;

ПК - 1- способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования

В результате изучения дисциплины студент:

Знает:

- инструментальной формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение, применяемое при расчете, моделировании и проектировании



технических объектов и технологических процессов в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств;

- номенклатуру технологической документации для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств.

Умеет:

- применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладного программного обеспечения, применяемого при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств;

- разрабатывать технологическую документацию для эксплуатации наземных транспортно-технологических средств.

Владеет:

- навыками применения инструментария формализации инженерных, научно-технических задач, прикладного программного обеспечения, применяемого при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств;

- навыками разработки технологической документации для эксплуатации наземных транспортно-технологических средств.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов очное	Очная форма обучения		Всего часов заочное	Заочная форма обучения	
		3 курс	6 семестр		4 курс	9 семестр
Контактная работа (всего)	36,25	36,25		9,25	9,25	
В том числе:						
Лекции	16	16		4	4	
Практические занятия (ПЗ)	16	16		4	4	
Лабораторные работы (ЛР)						
Групповые консультации	4	4		1	1	
Промежуточная аттестация	0,25	0,25		0,25	0,25	
Самостоятельная работа (всего)	35,75	35,75		62,75	62,75	
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	72	72		72	72	
<i>зач.ед.</i>	2	2		2	2	
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет		зачет	зачет	

4. Содержание дисциплины

1. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования

Предмет математического программирования и области его применения при решении задач организации транспортного процесса. Задача линейного программирования. Каноническая форма ЗЛП. Геометрическая интерпретация ЗЛП. Общая характеристика симплекс-метода. Решение транспортной задачи линейного программирования методом потенциалов.



Составление оптимального плана перевозок грузов от поставщиков к потребителям напрямую и с промежуточными пунктами. Использование электронной таблицы Excel для решения задач оптимизации производственной программы транспортного предприятия. Анализ оптимального решения в EXCEL. Оптимизация загрузки мощностей по производству запасных частей для транспортных предприятий. Решение транспортных задач симплекс-методом.

2. Графическое моделирование организации транспортных процессов

Элементы теории графов. Методика расчета параметров сетевого графика. Задача о кратчайшем маршруте. Задача о максимальном потоке. Задача коммивояжера. Решение задач загрузки транспортных средств графическим методом. Задачи маршрутизации перевозок и движения транспортных средств. Составление оптимального плана расстановки транспортных средств по участкам грузовой работы.

3. Теория игр и массового обслуживания

Общее представление об игре. Матричная игра. Смешанные стратегии, теорема Неймана. Методы решения матричных игр. Элементы теории статистических решений. Случайные процессы. Классификация случайных процессов. Процессы размножения и гибели. Предмет теории массового обслуживания и области ее применения при решении задач по организации транспортных процессов. основные понятия теории массового обслуживания. Матрицы переходных вероятностей и матрицы дохода, Задачи, решаемые с помощью теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Моделирование функционирования систем массового обслуживания.

4. Имитационное моделирование транспортных процессов

Предмет и области применения имитационного моделирования при решении задач организации транспортных процессов. Общие сведения о статистическом моделировании. Определение необходимого числа испытаний. Составление имитационных моделей с помощью теории массового обслуживания. Моделирование случайных величин. Моделирование случайных величин с заданным законом распределения.

4.1 Модули (разделы) дисциплины и виды занятий (очная/заочная формы занятий)

№ п.п	Наименование модуля (раздела) дисциплин	Лекции	Практ. зан.	ГК	СРС	ПА	Всего часов
1	2	3	4	5	7	6	8
1.	Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов	2/1	2/	1/	6/12		11/13
	Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования	4/1	4/1	1/	7,75/14,75		16,75/16,75
	Графическое моделирование организации транспортных процессов	4/1	4/1	1/0,5	8/12		17/14,5
	Теория игр и массового обслуживания	2	2/1		6/12		10/13
	Имитационное моделирование транспортных процессов	4/1	4/1	1/0,5	8/12		17/14,5



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование транспортных процессов»

Промежуточная аттестация					0,25/0,25	0,25/0,25
Итого	16/4	16/4	4/1	35,75/62, 75	0,25/0,25	72/72

4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплины (очная/заочная формы занятий)

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля	Технологии интерактивного обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов	Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов	11/13	ОПК-5, ПК-1	опрос, реферат	Презентации лекций
2	Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования	Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования	16,75/16,75	ОПК-5, ПК-1	Опрос, реферат	Презентации лекций
3	Графическое моделирование организации транспортных процессов	Графическое моделирование организации транспортных процессов	17/14,5	ОПК-5, ПК-1	опрос, реферат	Презентации лекций
4	Теория игр и массового обслуживания	Теория игр и массового обслуживания	10/13	ОПК-5, ПК-1	опрос, реферат	Презентации лекций
5	Имитационное моделирование транспортных процессов	Имитационное моделирование транспортных процессов	17/14,5	ОПК-5, ПК-1	опрос, реферат	Презентации лекций



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины «Моделирование транспортных процессов»

4.3 Детализация самостоятельной работы (очная/заочная формы занятий)

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость, часы
1	Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов	Самостоятельное изучение тем дисциплины Подготовка к зачету	6/12
2	Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования	Самостоятельное изучение тем дисциплины Подготовка к зачету	7,75/14,75
3	Графическое моделирование организации транспортных процессов	Самостоятельное изучение тем дисциплины Подготовка к зачету	8/12
4	Теория игр и массового обслуживания	Самостоятельное изучение тем дисциплины Подготовка к зачету	6/12
5	Имитационное моделирование транспортных процессов	Самостоятельное изучение тем дисциплины Подготовка к зачету	8/12
	Итого		35,75/62,75

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Моделирование транспортных процессов. Учебно-методическое пособие по выполнению самостоятельной работы. - Екатеринбург, Изд.Уральский ГАУ, 2025.- 9 с.

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в Приложении 1 к рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Салахутдинов, И. Р. Моделирование транспортных процессов : учебное пособие / И.



Р. Салахутдинов, А. А. Глущенко. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-6048795-5-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364433>.

2. Бочкарев, А. А. Логистика городских транспортных систем : учебник для вузов / А. А. Бочкарев, П. А. Бочкарев. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 162 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15747-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563448>.

3. Бунташова, С. В. Моделирование транспортных процессов : учебное пособие / С. В. Бунташова. — Новосибирск : СГУВТ, 2021. — 114 с. — ISBN 978-5-8119-0901-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293372>.

б) дополнительная литература

1. Семенов, Ю. Н. Моделирование транспортных процессов : учебное пособие / Ю. Н. Семенов, О. С. Семенова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 80 с. — ISBN 978-5-00137-375-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352574>.

2. Плотников, Д. Г. Основы имитационного моделирования транспортных потоков : лабораторный практикум / Д. Г. Плотников, А. В. Баните. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2023. — 57 с. — ISBN 978-5-7422-8161-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142995.html>.

3. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебник для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://urait.ru/bcode/563434/p.1>.

Журналы: «Техника и оборудование для села», «Техника в сельском хозяйстве», «Тракторы и сельхозмашины», «Сельский механизатор», «Автомобильный транспорт», «Автомобильная промышленность», «За рулем», «Автомеханик», «Авторевю», «Двигателестроение».

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

а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://urait.ru>
- ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Рукопт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- система дистанционного обучения на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- базы данных ФГБНУ «Росинформагротех» <https://rosinformagrotech.ru/>;
- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>;



- база данных АГРОС Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки <http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R;>
- международная информационная система для сельскохозяйственных наук и технологий AGRIS: [http://agris.fao.org/agris-search/index.do;](http://agris.fao.org/agris-search/index.do)
- базы данных ФГБУ «Центр Агроаналитики» Минсельхоза России [http://www.specagro.ru/#/;](http://www.specagro.ru/#/)
- продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций - [http://www.fao.org/home/ru/;](http://www.fao.org/home/ru/)
- база данных по электрическим сетям и электрооборудованию «ONLINE ELECTRIC» [https://online-electric.ru/dbase.php\\$](https://online-electric.ru/dbase.php$)
- база данных Федеральной службы государственной статистики – [https://rosstat.gov.ru/;](https://rosstat.gov.ru/)
- официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ: [https://mcx.gov.ru/;](https://mcx.gov.ru/)
- официальный сайт Министерства агропромышленного комплекса и продовольственного рынка Свердловской области: [https://mcxso.midural.ru/;](https://mcxso.midural.ru/)
- информационный агропромышленный портал РосАгро: [https://rosagroportal.ru/;](https://rosagroportal.ru/)
- информационный портал о сельском хозяйстве РОССЕЛЬХОЗ: [https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/;](https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/)
- центральная научная сельскохозяйственная библиотека: <http://www.cnsnb.ru;>
- научная электронная библиотека «Киберленинка»: [https://cyberleninka.ru/;](https://cyberleninka.ru/)
- федеральный портал Российское образование - [http://www.edu.ru/;](http://www.edu.ru/)
- официальный сайт Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации - [https://vak.minobrnauki.gov.ru/;](https://vak.minobrnauki.gov.ru/)
- главный фермерский портал - [https://fermer.ru/;](https://fermer.ru/)
- Российский агропромышленный сервер – Агросервер: [https://agroseserver.ru/;](https://agroseserver.ru/)
- экспертно-аналитический центр Агробизнеса: [https://ab-centre.ru/;](https://ab-centre.ru/)
- базы данных информационных ресурсов «Polpred.com» [https://polpred.com/;](https://polpred.com/)
«eLIBRARY» [https://www.elibrary.ru/.](https://www.elibrary.ru/)

Информационные справочные системы:

- справочная правовая система «Консультант Плюс».

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины в электронном варианте.

Успешное освоение дисциплины предполагает следующие действия:

- изучение учебной и учебно-методической литературы по дисциплине;
- сразу же после каждой лекции и практического занятия «просматривать» конспекты лекций и выполненные задания – это позволит закрепить и усвоить материал;
- в случае, если анализ проведенных расчетов не выполнен на практическом занятии, необходимо сразу это задание выполнить дома;
- не откладывать до последнего подготовку отчета о самостоятельной работе, имея в виду, что самостоятельная тематика входит в число контрольных вопросов для текущей и промежуточной аттестации.



При подготовке к промежуточной аттестации, необходимо выявить, за счет каких источников будут «закрыты» все контрольные вопросы: лекционные и практические материалы, учебная литература.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала, видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ) к системам видеоконференцсвязи открытого доступа.

Программное обеспечение:

- Операционная система Ubuntu 22.04;
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math);
- Kaspersky Total Security для бизнеса и образования;
- КОМПАС-3D V15;
- система дистанционного обучения на платформе Moodle;
- система Антиплагиат.ВУЗ.

Информационные справочные системы:

- справочная правовая система «Консультант Плюс».

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий	Перечень оборудования	Примечание
Лекционные и практические занятия		
Учебная аудитория, оснащенная оборудованием для проведения практических занятий, практики, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля,	аудитория оснащена: парты 10 шт., скамьи — 10 шт., стол- 1шт., стул-1 шт., телевизор, аудиторная доска. Стенды, плакаты, наглядные пособия, Верстак металлический, Стол аудиторный, мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки, доска, плакаты, столы, стулья Линия технического контроля автотранспортных средств.	



промежуточной аттестации, государственной итоговой аттестации.	<p>Стенд тормозной силовой СТС-3-СП-11, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none">- рама фундаментная-устройство опорное-шкаф силовой-датчик усилия на органе управления IR-Sender Win-стойка управления <p>Комплект ПК Программный комплекс «Линия технического контроля» Манометр шинный «МД-214» Штангенциркуль «ШЦ-1-150» Секундомер «СОС пр-26-2-000» Стойка приборная «К 297.10» Стойка приборная «СП-1» Прибор проверки фар «ОПК» с кабелем связи с ПК Прибор для измерения люфта «ИСЛ-401» с кабелем связи с ПК(Е4) Измеритель светопропускания стекол «ИСС-1» с кабелем связи с ПК(Е5) Измеритель дымности «АВГ1Д-4.01» с кабелем связи с ПК(Е2) 2.13 Газоанализатор «АВГ-4-2.01» (4-х компонентный) с кабелем связи с ПК(Е3) Двигатели для проведения практических занятий, набор ГРМ, набор КШМ Тиски слесарные 1 шт., набор инструментов 2 набора, двигатель для получения первичных демонтно-монтажных навыков 2 шт., домкрат 2 шт., набор режущего инструмента 2 набора, токарный станок 1 шт., сверлильный станок 1 шт, стеллаж диагностического оборудования 1 шт., насос высокого давления 5 шт., магнето 2 шт., форсунки 12 шт., , Колесный трактор Беларус 2022.3, Колесный трактор Lamborghini R120, автомобиль Toyota Camry, автомобиль Nissan Teana, автомобиль Lada Largus Лаборатория эксплуатационных материалов Весы лабораторные, Низкотемпературный термостат (водяная баня) для определения вязкости, Бомба Рейда с манометром ГОСТ 1756, Комплект для испытаний коррозионной активности нефтепродуктов на медной</p>	
--	---	--



	пластинке по ГОСТ 6321-92, Испаритель ротационный, Аппарат для разгонки нефтепродуктов, Аппарат для определения фактических смол в моторном топливе	
Самостоятельная работа		
Интернет-зал: помещение для самостоятельной работы	11 персональными компьютеров с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, столы и стулья на 15 посадочных мест	– Операционная система Ubuntu 22.0 4. Лицензии: https://ubuntu.com/legal ; – Пакет офисных пр ложений LibreOffic e (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math). Лицензии: https://www.libreoffice.org/about-us/licenses ; – Комплексная систе ма антивирусной за щиты Kaspersky Total Security для бизнеса - образования. Лице нзия (150-249 устройств); – Электронная информационно- образовательная среда Уральского ГАУ https://urgau.ru/ebs , включая систему дистанционного обучения на платформе Moodle h ttps://sdo.urgau.ru/ ; – Электронно- библиотечная система «Антиплагиа т. ВУЗ». Лицензия.
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места на 5 обучающихся с выходом в локальную сеть, сеть Интернет, программное обеспечение общего назначения.	

12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.



Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готовом виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



Фонд оценочных средств
учебной дисциплины
«Моделирование транспортных процессов»

Специальность
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация программы
«Технические средства агропромышленного комплекса»

Квалификация
Инженер

Форма обучения
Очная, заочная

Екатеринбург, 2025



1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины
ОПК-5	способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	+
ПК-1	способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	+

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится ежемесячно в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

Зачет проводится в конце семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено». Допуск к зачету осуществляется по итоговому рейтингу текущего контроля, который определяется суммированием баллов по всем видам текущего контроля. Максимальная сумма, которую может набрать студент за семестр по каждой дисциплине, при полном освоении всех предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины знаний, умений и навыков составляет 100 баллов. Работа студента по освоению теоретических знаний на протяжении учебного семестра контролируется и оценивается посредством проведения контрольных работ и/или письменных тестов (опросов). По их итогам преподавателем выставляются баллы рубежного контроля. Сумма баллов рубежного контроля в пределах от 40 до 60. Полученный в результате балл, преподаватель переводит в зачетную шкалу.

Таблица перевода баллов в традиционную систему оценок

Форма промежуточной аттестации	Сумма баллов	Оценка	Характеристика работы обучающегося
зачет	от 91 до 100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
	от 74 до 90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
	от 61 до 73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
	менее 60	Не зачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания



2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-5	Знать: - инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение, применяемое при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств		Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования. Графическое моделирование организации транспортных процессов. Теория игр и массового обслуживания. Имитационное моделирование транспортных процессов	Лекции Практические занятия Реферат Самостоятельная работа	Реферат	Тесты Реферат		
	Уметь: - применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладного программного обеспечения, применяемого при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов в сфере эксплуатации		Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования. Графическое моделирование организации транспортных процессов. Теория игр и массового обслуживания.	Лекции Практические занятия Реферат Самостоятельная работа	Реферат	Тесты Реферат		



	наземных транспортно-технологических средств		Имитационное моделирование транспортных процессов			
	Владеть: - навыками применения инструментария формализации инженерных, научно-технических задач, прикладного программного обеспечения, применяемого при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств		Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования. Графическое моделирование организации транспортных процессов. Теория игр и массового обслуживания. Имитационное моделирование транспортных процессов	Лекции Практические занятия Реферат Самостоятельная работа	Реферат	Тесты Реферат
ПК-1	Знать: - номенклатуру технологической документации для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств		Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования. Графическое моделирование организации транспортных процессов. Теория игр и массового обслуживания. Имитационное моделирование транспортных процессов	Лекции Практические занятия Реферат Самостоятельная работа	Реферат	Тесты Реферат
	Уметь: - разрабатывать технологическую документацию для эксплуатации наземных транспортно-технологических средств		Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования. Графическое	Лекции Практические занятия Реферат Самостоятельная работа	Реферат	Тесты Реферат



			моделирование организации транспортных процессов. Теория игр и массового обслуживания. Имитационное моделирование транспортных процессов			
	<p>Владеть: - навыками разработки технологической документации для эксплуатации наземных транспортно- технологических средств процессов в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств</p>		Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов. Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования. Графическое моделирование организации транспортных процессов. Теория игр и массового обслуживания. Имитационное моделирование транспортных процессов	Лекции Практические занятия Реферат Самостоятельная работа	Реферат	Тесты Реферат

2.2. Промежуточная аттестация

Индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень



ОПК-5 ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">- инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладное программное обеспечение, применяемое при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств;- номенклатуру технологической документации для эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств	Лекции, практические занятия, реферат, самостоятельная работа	зачет	Вопросы к зачету
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">-применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, прикладного программного обеспечения, применяемого при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств;- разрабатывать технологическую документацию для эксплуатации наземных транспортно- технологических средств	Лекции, практические занятия, реферат, самостоятельная работа	зачет	Вопросы к зачету
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками применения инструментария формализации инженерных, научно-технических задач, прикладного программного обеспечения, применяемого при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов в сфере эксплуатации наземных транспортно-технологических средств;- навыками разработки технологической документации для эксплуатации наземных транспортно- технологических средств	Лекции, практические занятия, реферат, самостоятельная работа	зачет	Вопросы к зачету

3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

3.1 Контрольные вопросы к зачету

1. Понятие модели, свойства модели.
2. Математическая модель, классификация моделей.
3. Основные этапы математического моделирования.
4. Математическая модель транспортной задачи.
5. Предмет, задача и основные понятия математического программирования.
6. Классификация задач математического программирования.
7. Задача линейного программирования и ее общая форма.
8. Приведение задачи линейного программирования к канонической форме.
9. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
10. Возможные множества решений задачи линейного программирования.
11. Общая характеристика симплекс метода.
12. Заполнение начальной симплекс таблицы.
13. Критерий оптимальности плана задачи линейного программирования.
14. Метод построения нового плана в рамках симплекс метода.
15. Модель транспортной задачи в форме таблицы.
16. Балансировка транспортной задачи.
17. Общая характеристика метода потенциалов.
18. Проверка плана транспортной задачи на оптимальность.
19. Построение нового плана в методе потенциалов.
20. Предмет, область применения и основные понятия теории графов.
21. Предмет и область применения системы сетевого планирования и управления.
22. Сетевой график и его элементы.
23. Параметры событий и работ.
24. Методика расчета параметров сетевого графика.
25. Критический путь и его содержательный смысл.
26. Постановка задачи о кратчайшем маршруте.
27. Особенности предварительной (условной) оптимизации.
28. Особенности окончательной (безусловной) оптимизации.
29. Математическая модель решения задачи о маршрутизации методом динамического программирования.
30. Последовательность решения задачи о маршрутизации методом динамического программирования.
31. Последовательность решения задачи замены оборудования методом динамического программирования.
32. Правила перехода от исходной задачи линейного программирования к двойственной задаче.
33. Последовательность решения задачи линейного программирования геометрическим способом.
34. Особенности решения задач линейного программирования симплексным методом.
35. Последовательность решения задачи линейного программирования симплекс-методом.
36. Сформулируйте «транспортную задачу».
37. Последовательность решения «транспортной задачи».
38. Особенности записи и решения открытой «транспортной задачи».

Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет



	правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3.2 Тестовые задания к текущему контролю успеваемости студентов

1. Маршрутизация транспорта - это

- а) разработка оптимального маршрута следования транспорта;
- б) общая сеть путей сообщения;
- в) транспортный процесс перевозки пассажиров.

2. Характеристика, которая отражает степени соответствия модели реальному объекту – это

- а) управляемость;
- б) организационная структура;
- в) адаптивность;
- г) возможность развития;
- д) неопределенность.

3. К основным этапам моделирования относятся:

- а) разработка концептуальной модели системы;
- б) алгоритмизация модели системы;
- в) использование модели для получения нового знания;
- г) формализация концептуальной модели;
- д) машинная реализация модели системы;
- е) интерпретация результатов моделирования системы;
- ж) оценка эффективности.

4. Основной недостаток классического подхода к моделированию объектов и систем заключается:

- а) в наличии взаимосвязи между компонентами системы;
- б) в отсутствии взаимосвязи между компонентами системы;
- в) в возможности моделирования объекта или системы полностью;
- г) в невозможности моделирования объекта или системы полностью.

5. В основе создания моделей лежит принцип:

- а) аналогии, соотношения подобий;
- б) достаточности сведений об изучаемом объекте;
- в) достаточности ресурсов всех видов;
- г) достаточности сведений о внешней среде.

6. Математическое моделирование объектов и систем включает в себя:

- а) аналитическое;
- б) статистическое;
- в) комбинированное;
- г) гипотетическое;



- д) аналоговое;
- е) макетирование;
- ж) языковое;
- з) знаковое;
- и) научный эксперимент;
- к) комплексные испытания;
- л) производственный эксперимент;
- м) в реальном масштабе времени;
- н) в нереальном масштабе времени.

7. По характеру изучаемых процессов выделяют следующие виды моделирования:

- а) полное;
- б) неполное;
- в) приближенное;
- г) детерминированное;
- д) статическое;
- е) дискретное;
- ж) стохастическое;
- з) динамическое;
- и) непрерывное;
- к) дискретно-непрерывное;
- л) мысленное;
- м) реальное.

8. Симплексный метод считается самым эффективным для решения задач линейного программирования с числом переменных:

- а) одна;
- б) две;
- в) более двух.

9. Характеристика, которая позволяет экспериментатору исследовать объект в разных условиях модельной системы:

- а) управляемость;
- б) адаптивность;
- в) возможность развития;
- г) неопределенность

10. Оптимизация сетевой модели возможна применением следующих мероприятий:

- а) перераспределения временных ресурсов;
- б) перераспределения рабочих;
- в) интенсификация выполнения работ;
- г) параллельного выполнения работ;
- д) изменение методов выполнения работ;
- е) изменением количества ремонтируемых объектов.

11. Под параметризацией модели понимается:

- а) спецификация модели;



- б) оценка параметров модели;
- в) сбор статистической информации об объекте исследования;
- г) проверка адекватности модели.

12. Под верификацией модели понимается:

- а) спецификация модели;
- б) оценка параметров модели;
- в) сбор статистической информации об объекте исследования;
- г) проверка адекватности модели.

13. Циклом в решении транспортной задачи называется:

- а) перерасчет таблицы;
- б) ломаная линия, вершины которой расположены в занятых клетках;
- в) ломаная линия, вершины которой расположены в свободных клетках

14. Затраты, не учитываемые в себестоимости продукции:

- а) затраты на оплату труда;
- б) амортизация основных фондов;
- в) штрафы, пени;
- г) налоги, сборы, платежи, относимые на финансовые результаты.

15. К активной части основных фондов относят:

- а) здания, сооружения;
- б) рабочее оборудование;
- в) сырье и основные материалы;
- г) амортизация.

16. Классификация производственных процессов на основные, вспомогательные и обслуживающие производится по признаку:

- а) по назначению в производстве;
- б) по уровню механизации;
- в) в зависимости от характера технологических операций.
- г) все ответы верны.

Критерии оценки тестов

Оценка выставляется в виде процента успешно выполненных заданий (соответственно, если даны верные ответы на все вопросы теста, ставится оценка «100%», если не дано ни одного верного ответа – «0%»).

Ступени уровней освоения компетенций	Оценка	Процент результативности (правильных ответов)
Повышенный уровень	отлично	90 ÷ 100
Базовый уровень	хорошо	80 ÷ 89
Пороговый	удовлетворительно	60 ÷ 79



уровень		
Компетенция не сформирована	неудовлетворительно	менее 60

Примерная тематика рефератов (домашних заданий)

- 1 Организация транспортного процесса
- 2 Математическое моделирование при выборе парка машин
- 3 Критерии оптимизации транспортного процесса
- 4 Типы маршрутов движения
- 5 Методы выбора и обоснования маршрута
- 6 Оптимизация маршрутов перевозки
- 7 Методологические основы математического моделирования в организации транспортных процессов
- 8 Моделирование организации транспортных процессов методами математического программирования
- 9 Системы массового обслуживания
- 10 Оптимизация деятельности систем массового обслуживания
- 11
- 12 Моделирование возникновения потребности
- 13 Имитационное моделирование
- 14 Имитационные модели
- 15 Особенности анализа и принятия решений для различных предприятий
- 16 Метод графов
- 17 Планирование с учетом закономерностей изменения технического состояния
- 18 Учет объема грузоперевозок
- 19 Система массового обслуживания
- 20 Методы расчета ожидания требований
- 21 Методы расчета загрузки маршрутов
- 22 Методы анализа транспортного процесса

Критерии оценки выполнения заданий в форме реферата

Оценка	Критерии
Повышенный уровень	Если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Базовый уровень	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
Пороговый уровень	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

**При ответе ниже порогового уровня компетенция (или её часть) считается не сформированной.*

Критерии оценки практического занятия



Оценка	Критерии
Повышенный уровень	Практические задания выполнены в полном объеме, приведен теоретический расчет и обоснование примененных методов и средств
Базовый уровень	Практические задания выполнены в полном объеме, имеются пробелы и неточности в теоретическом расчете или в обоснование примененных методов и средств
Пороговый уровень	Практические задания выполнены в полном объеме, имеются ошибки в теоретическом расчете или в обосновании примененных методов и средств