

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНТРАНС РОССИИ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»
(ФГБОУ ВО СПбГУ ГА)

УТВЕРЖДАЮ



Первый
проректор-проректор
по учебной работе
Н. Н. Сухих
«30» августа 2017 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Моделирование транспортных процессов

Направление подготовки
01.03.04 Прикладная математика

Направленность программы (профиль)
Математическое и программное обеспечение систем управления

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2017

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Моделирование транспортных процессов» является формирование профессиональных знаний и приобретение практических навыков в осуществлении и применении методов моделирования и в том числе в принятии эффективных управленческих решений производственных задач оценке и повышения безопасности процессов на различных видах транспорта.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний методик проектирования транспортных систем доставки грузов и обеспечение безопасности при их эксплуатации;

- приобретение обучающимися умений использования аппарата всех видов моделирования и особенно математического моделирования транспортных производственных процессов на основе методов математического программирования;

- овладение обучающимися навыками понимания роли, состояния и перспектив развития экономико-математических методов при моделировании транспортных процессов организации перевозок в рыночных условиях с учетом трудовых, материальных, технико-эксплуатационных и организационных ограничений.

Дисциплина обеспечивает подготовку выпускника к научно-исследовательскому виду профессиональной деятельности.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Моделирование транспортных процессов» представляет собой дисциплину, относящуюся к Вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина «Моделирование транспортных процессов» базируется на результатах обучения, полученных при изучении дисциплин: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия».

Дисциплина «Моделирование транспортных процессов» является обеспечивающей для следующих дисциплин: «Линейное и динамическое программирование», «Математическое программирование».

Дисциплина «Моделирование транспортных процессов» изучается в 4 семестре.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Моделирование транспортных процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

Перечень и код компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат (ПК-9).	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – алгоритмы эффективного принятия оперативных решений; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – исследовать характеристики транспортных средств, транспортных потоков, транспортного пространства и операторов, а также лиц, принимающих решения на транспорте; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами системного планирования и методами принятия решений;

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

Наименование	Всего часов	Семестр
		4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа:	58	58
лекции	20	20
практические занятия	38	38
семинары	-	-
лабораторные работы	-	-
курсовой проект (работа)	-	-
Самостоятельная работа студента	41	41
Промежуточная аттестация:	9	9

5 Содержание дисциплины

5.1 Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

Темы дисциплины	Количество часов	Компетенции	Образовательные технологии	Оценочные средства
		ПК - 9		
Тема 1. Транспортные системы: основные понятия, процессы, направления моделирования и их исследований	18	+	ВК, Л, ПЗ, СРС	У
Тема 2. Виды моделей и их общая характеристика Принципы моделирования и модели деятельности транспортных компаний, как иерархических активных систем (ИАС)	18	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 3. Основные моделирования процессов управления в транспортных системах – ИАС	16	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 4. Информация, моделирование и измерение неопределённости в ТС	12	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 5. Моделирование транспортных процессов при оптимизации и функционировании транспортного пространства	11	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 6. Моделирование процессов принятия решений при управлении на транспорте	12	+	Л, ПЗ, СРС	У
Тема 7. Физическое моделирование транспортных процессов. Имитационное моделирование, транспортные комплексы	12	+	Л, ПЗ, СРС	У
Всего по дисциплине	99			
Промежуточная аттестация	9			
Итого по дисциплине	108			

ВК – входной контроль, Л–лекция, ПЗ – практическое занятие, СРС – самостоятельная работа студента, У – устный опрос.

5.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
Тема 1. Транспортные системы: основные понятия, процессы, направле-	4	8			6		18

Наименование темы (раздела) дисциплины	Л	ПЗ	С	ЛР	СРС	КР	Всего часов
ния моделирования и их исследований.							
Тема 2. Виды моделей и их общая характеристика. Принципы моделирования и модели деятельности транспортных компаний, как иерархических активных систем (ИАС).	4	8			6		18
Тема 3. Основные моделирования процессов управления в транспортных системах – ИАС.	4	6			6		16
Тема 4. Информация, моделирование и измерение неопределённости в ТС	2	4			6		12
Тема 5. Моделирование транспортных процессов при оптимизации и функционировании транспортного пространства.	2	4		-	5		11
Тема 6. Моделирование процессов принятия решений при управлении на транспорте.	2	4			6		12
Тема 7. Физическое моделирование транспортных процессов. Имитационное моделирование, транспортные комплексы.	2	4			6		12
Всего за семестр	20	38			41		99
Промежуточная аттестация							9
Итого по дисциплине							108

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, С – семинар, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, КР – курсовая работа (проект).

5.3 Содержание дисциплины

Тема 1 Транспортные системы: основные понятия, процессы, направления моделирования и их исследований

Основные понятия о транспортных системах и процессах, предприятиях транспорта. Значение грузовых и пассажирских перевозок для экономики.

Процессы управления в транспортных системах. Системный анализ, его основные направления при исследовании транспортных систем. Информационные процессы при управлении транспортной системой. Характерные особенности управленческих задач в транспортной системе. Основные проблемы исследования транспортных систем. Особенности транспортной системы, обусловленные свойством активности.

Подходы к моделированию и исследованию транспортных процессов. Основная задача теории моделирования транспортных систем. Пример структуры двух конкурирующих иерархических активных транспортных систем – авиакомпаний. Алгоритм управления в иерархических активных системах.

Тема 2. Виды моделей и их общая характеристика. Принципы моделирования и модели деятельности транспортных компаний, как иерархических активных систем

Роль моделирования транспортных процессов, виды моделей и их характеристики. Принципы моделирования процессов в иерархических активных системах. Моделирование функционирования иерархических активных систем. Моделирование изменения состояния системы во времени.

Тема 3. Основные моделирования процессов управления в транспортных системах – ИАС

Процессы управления в иерархических активных системах. Процессы принятия решений и их моделирование. Структурная организация управления транспортными системами. Основные задачи оптимизации процессов принятия решений при управлении транспортными системами. Методы исследования и оптимизации процессов принятия решений при управлении транспортными системами.

Тема 4. Информация, моделирование и измерение неопределённости в ТС

Информационное обеспечение процессов управления и принятие решений в иерархических активных системах. Моделирование и измерение неопределённости. Априорная и апостериорная энтропия, измерение неопределённости при процессах принятия решений. Обратная задача оптимизации процессов принятия решений в иерархических активных системах. Оценка качества про в транспортных процессах и иерархических активных системах. Информатизация и автоматизация процессов принятия решений в транспортных системах за рубежом.

Тема 5. Моделирование транспортных процессов при оптимизации и функционировании транспортного пространства

Общая характеристика задач организации и функционирования систем транспортного пространства. Моделирование процессов размещения элементов транспортного пространства. Инфраструктура транспортных систем. Проблема размещения терминалов. Маршрутизация перевозок и поддержка принятия решений оператора информационно-логистического центра.

Тема 6. Моделирование процессов принятия решений при управлении на транспорте

Учёт человеческого фактора и процессов принятия решений при управлении на транспорте. Процесс принятия решений при управлении при

наличии моделей. Метод аналитической иерархии при отсутствии моделей. Моделирование оценки эффективности процессов принятия решений при управлении транспортным процессом. Структурный анализ управления транспортными процессами и принцип исследования процессов принятия решений с учётом человеческого фактора.

Тема 7. Физическое моделирование транспортных процессов. Имитационное моделирование, транспортные комплексы

Имитационное моделирование транспортных процессов. Моделирование процессов обучения специалистов-транспортников. Тренажёрная подготовка в системе профессионального обучения операторов. Проблема выбора. Модель варианта комплексного интеллектуального транспортного пространства.

5.4 Практические занятия

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
1	Практическое занятие 1-2. Процессы управления в транспортных системах	4
	Практическое занятие 3-4. Основы моделирования в транспортных системах	4
2	Практическое занятие 5. Виды моделей и их отличительные особенности.	2
	Практическое занятие 6-7. Основные принципы моделирования деятельности транспортных компаний, как иерархических активных систем	4
	Практическое занятие 8. Моделирование изменения состояния системы во времени.	2
3	Практическое занятие 9-10. Моделирование процессов управления в транспортных системах	4
	Практическое занятие 11. Методы исследования и оптимизации процессов принятия решений при управлении в транспортных системах.	2
4	Практическое занятие 12-13. Моделирование и измерение неопределённости в транспортных системах	4
5	Практическое занятие 14-15. Моделирование и оптимизация транспортных процессов	4
6	Практическое занятие 16-17. Моделирование процессов принятия решений при управлении на транспорте	4
7	Практическое занятие 18-19. Физическое и	4

Номер темы дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость (часы)
	имитационное моделирование транспортных процессов	
Итого по дисциплине		38

5.5 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

5.6 Самостоятельная работа

Номер темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (часы)
1	1. Изучение теоретического материала по теме 1 (конспект лекций и рекомендуемая литература [1,2]). 2. Подготовка к устному опросу.	6
2	1. Изучение теоретического материала по теме 2 (конспект лекций и рекомендуемая литература [1,3]). 2. Подготовка к устному опросу.	6
3	1. Изучение теоретического материала по теме 3 (конспект лекций и рекомендуемая литература [2,3,4]). 2. Подготовка к устному опросу.	6
4	1. Изучение теоретического материала по теме 4 (конспект лекций и рекомендуемая литература [1,2,5,9-12]). 2. Подготовка к устному опросу.	6
5	1. Изучение теоретического материала по теме 5 (конспект лекций и рекомендуемая литература [4,5,6]). 2. Подготовка к устному опросу.	5
6	1. Изучение теоретического материала по теме 6 (конспект лекций и рекомендуемая литература [5-8]). 2. Подготовка к устному опросу.	6
7	1. Изучение теоретического материала по теме 7 (конспект лекций и рекомендуемая литература [1,4,6-8]). 2. Подготовка к устному опросу.	6
Итого по дисциплине		41

5.7 Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Крыжановский Г.А. **Моделирование транспортных процессов** [Текст]: Учеб. пособ. для вузов. Реком УМО / Г.А. Крыжановский. - СПб.: ГУГА, 2014. - 262с. – Количество экземпляров 434.

2 Зайцев, Е. Н., Шайдуров, И.Г. **Моделирование транспортных процессов** [Текст]: Методические указания по изучению дисциплины и выполнению контрольной работы / Е. Н. Зайцев, И. Г. Шайдуров. - СПб.: ГУГА, 2016. – 88 с. – Количество экземпляров 350.

3 Зайцев, Е. Н. **Общий курс транспорта** [Текст]: Учеб.пособ. для вузов. Реком. УМО / Е. Н. Зайцев, Е. В. Богданов, И. Г. Шайдуров. - СПб.: ГУГА, 2008. - 89с. – Количество экземпляров 353.

б) дополнительная литература:

4 Крыжановский, Г.А. **Теория транспортных систем** [Текст]: Учеб.пособ. для вузов. Допущ. УМО / Г. А. Крыжановский, В. В. Купин, А. П. Плясовских. - СПб.: ГУГА, 2008. - 208с. – Количество экземпляров 463.

5 Горев, А. Э. **Теория транспортных процессов и систем** : учебник для СПО / А. Э. Горев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 217 с. — (Серия : Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01197-5. Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/bcode/399627>.

6 Палагин, Ю.И. **Транспортная логистика и мультимодальные перевозки. Технологии, оптимизация, управление** [Текст]: Учебное пособие / СПб: Политехника, 2015. – 266 с. – ISBN: 978-5-7325-1060-7. - Количество экземпляров 260.

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

7 **Федеральное агентство воздушного транспорта. Росавиация** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.favt.ru> свободный (дата обращения: 27.07.2017).

8 **Деловой магнат. Экономические стратегии и разработка преимущественно экономических решений.** [Электронный ресурс]: сб. игр ФАРГУС на русском языке.– М., [2008]. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/> – Загл. с экрана, свободный (дата обращения: 27.07.2017).

г) программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

9 **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru> , свободный (дата обращения: 27.07.2017).

10 **Консультант Плюс** [Электронный ресурс]: официальный сайт компании Консультант Плюс. — Режим доступа: <http://www.consultant.ru> , свободный (дата обращения: 27.07.2017).

11 **Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://elibrary.ru> свободный (дата обращения: 27.07.2017).

12 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/> ,свободный(дата обращения: 27.07.2017).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения учебного процесса материально-техническими ресурсами используется компьютерный класс кафедры № 22СПбГУГА, оборудованный для проведения практических работ средствами оргтехники, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет. Компьютерный класс, оргтехника (всё – в стандартной комплектации для самостоятельной работы); доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы).

Материалы *INTERNET*, мультимедийные курсы, оформленные с помощью *MicrosoftPowerPoint*, используются при проведении лекционных и практических занятий. Ауд. 346, 348, 350 оборудованы мультимедиа проектором *PLC-XU58*, компьютерный класс ауд. 353 оснащены 15 компьютерами и мультимедиа проектором.

8 Образовательные и информационные технологии

Дисциплина «Моделирование транспортных процессов» предполагает использование следующих образовательных технологий: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студента.

Лекция как образовательная технология представляет собой устное, систематически последовательное изложение преподавателем учебного материала с целью организации целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению знаниями, умениями и навыками читаемой дисциплины. В лекции делается акцент на реализацию главных идей и направлений в изучении дисциплины, дается установка на последующую самостоятельную работу.

Практические занятия – это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы. Практические занятия как образовательная технология помо-

гают студентам систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера. На практических занятиях по дисциплине «Моделирование транспортных процессов» студенты обучаются выстраиванию эффективной коммуникации, навыкам групповой работы, приемам решения управленческих задач, а также овладевают умениями и навыками оценки управленческих решений.

Самостоятельная работа студента проявляется в систематизации, планировании, контроле и регулировании его учебно-профессиональной деятельности, а также собственные познавательные-мыслительные действия без непосредственной помощи и руководства со стороны преподавателя. Основной целью самостоятельной работы студента является формирование навыка самостоятельного приобретения им знаний по некоторым несложным вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков во время лекций и практических занятий. Самостоятельная работа подразумевает выполнение студентом поиска, анализа информации, проработку на этой основе учебного материала, подготовку к устному опросу.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний, обучающихся оцениваются по результатам входного контроля, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в виде зачета с оценкой.

Текущий контроль успеваемости включает устные опросы.

Устный опрос проводится на практических занятиях в течение не более 10 минут с целью контроля усвоения теоретического материала, излагаемого на лекции. Перечень вопросов определяется уровнем подготовки учебной группы, а также индивидуальными особенностями обучающихся.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в виде зачета с оценкой в 4 семестре. К моменту сдачи зачета с оценкой должны быть успешно пройдены предыдущие формы контроля. Зачет с оценкой позволяет оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Зачёт с оценкой предполагает ответы на 3 вопроса из перечня вопросов, вынесенных на промежуточную аттестацию.

9.1 Балльно-рейтинговая система оценки текущего контроля успеваемости и знаний и промежуточной аттестации студентов

Тема/ Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигну- тый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок кон- троля (порядко- вый номер недели с на- чала семест- ра)	Прим.
	мини- мальное значение	макси- мальное значение		
Обязательные виды занятий				
Лекция 1 (Тема 1)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №1 (Тема 1)	1,4	2,3	1-19	
Практическое занятие №2 (Тема 1)	1,4	2,3	1-19	
Лекция 2 (Тема 1)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №3 (Тема 1)	1,4	2,3	1-19	
Практическое занятие №4 (Тема 1)	1,4	2,3	1-19	
Лекция 3 (Тема 2)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №5 (Тема 2)	1,4	2,3	1-19	
Практическое занятие №6 (Тема 2)	1,4	2,3	1-19	
Лекция 4 (Тема 2)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №7 (Тема 2)	1,4	2,3	1-19	
Практическое занятие №8 (Тема 2)	1,4	2,3	1-19	
Лекция 5 (Тема 3)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №9 (Тема 3)	1,4	2,3	1-19	
Лекция 6 (Тема 3)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №10 (Тема 3)	1,4	2,3	1-19	
Практическое занятие №11 (Тема 3)	1,4	2,3	1-19	
Лекция 7 (Тема 4)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №12 (Тема 4)	1,4	2,3	1-19	
Практическое занятие №13 (Тема 4)	1,4	2,3	1-19	
Лекция 8 (Тема 5)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №14 (Тема 5)	1,4	2,3	1-19	
Практическое занятие №15 (Тема 5)	1,4	2,3	1-19	
Лекция 9 (Тема 6)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №16 (Тема 6)	1,4	2,3	1-19	
Практическое занятие №17 (Тема 6)	1,4	2,3	1-19	
Лекция 10 (Тема 7)	1,4	2	1-19	
Практическое занятие №18 (Тема 7)	1,4	2,3	1-19	
Практическое занятие №19 (Тема 7)	1,4	2,3	1-19	
Устные опросы по темам дисциплины	4,4	6,3	1-19	
Зачёт с оценкой	15	30		
Итого по дисциплине	60	100		
Премияльные виды деятельности				

Тема/ Вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций	Количество баллов		Срок контроля (порядковый номер недели с начала семестра)	Прим.
	минимальное значение	максимальное значение		
Посещение занятий		5		
Своевременное выполнение заданий		5		
Участие в конференциях по теме дисциплины		10		
Итого дополнительно премиальных баллов		20		
Всего по дисциплине (для рейтинга)		120		
Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по 5-ти балльной «академической» шкале				
Количество баллов по БРС	Оценка (по 5-ти балльной «академической» шкале)			
80 и более	5 - «отлично»			
60÷79	4 - «хорошо»			
45÷59	3 - «удовлетворительно»			
менее 45	2 - «неудовлетворительно»			

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Посещение лекционного занятия обучающимся с ведением конспекта оценивается в 1,4 балла. Активное участие в обсуждении дискуссионных вопросов в ходе лекции – 0,6 балла.

Посещение практического занятия оценивается в 1,4 балла. Ведение конспекта – 0,9 балла.

Ответы на вопросы из устных опросов по темам дисциплины – от 4,4 до 6,3 баллов.

9.3 Темы курсовых работ (проектов) по дисциплине

Написание курсовых работ (проектов) учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.

2. Определители. Разложение определителя по элементам ряда.
3. Формулировка теоремы Лапласа. Свойства определителя.
4. Определитель произведения матриц. Обратная матрица.
5. Линейная зависимость и линейная независимость строк. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре.

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

Критерий	Этапы формирования	Показатель
<i>способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат (ПК-9)</i>		
Знать: - алгоритмы эффективного принятия оперативных решений;	1 этап формирования	- описывает способы применения автоматизированной системы управления как инструмента оптимизации управления в транспортных процессах;
	2 этап формирования	- использовать информационные технологии при проектировании и моделировании транспортных процессов
Уметь: - исследовать характеристики транспортных средств, транспортных потоков, транспортного пространства и операторов, а также лиц, принимающих решения на транспорте;	1 этап формирования	- перечисляет технологические процессы в транспортной отрасли и безопасности движения транспортных средств;
	2 этап формирования	- применяет результаты научных исследований для повышения эффективности транспортного процесса;
Владеть: - методами системного планирования и методами принятия решений;	1 этап формирования	- называет способы планирования производственных процессов;
	2 этап формирования	- анализирует методы системного планирования для выбора наиболее приемлемого из них при решении поставленной задачи;

Характеристики шкалы оценивания приведены ниже.

1. Максимальное количество баллов за зачет с оценкой – 30. Минимальное (зачетное) количество баллов – 15 баллов (что соответствует «удовлетворительно»).
2. При наборе менее 15 баллов – зачет с оценкой не сдан по причине недостаточного уровня знаний.
3. Оценка зачета с оценкой выставляется как сумма набранных баллов за ответы на вопросы билета.
4. Ответы на вопросы билета оцениваются следующим образом:
 - *1 балл*: отсутствие продемонстрированных знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта (нет ответа на вопрос) или отказ от ответа;
 - *2 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, демонстрация фрагментарных знаний в рамках образовательного стандарта, незнание лекционного материала;
 - *3 балла*: нет удовлетворительного ответа на вопрос, много наводящих вопросов, отсутствие ответов по основным положениям вопроса, незнание лекционного материала;
 - *4 балла*: ответ удовлетворительный, оценивается как минимально необходимые знания по вопросу, при этом студентом продемонстрировано хотя бы минимальное знание всех разделов вопроса в пределах лекционного материала. При этом студентом демонстрируется достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта;
 - *5 баллов*: ответ удовлетворительный, достаточные знания в объеме учебной программы, ориентированные на воспроизведение; использование научной (технической) терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;
 - *6 баллов*: ответ удовлетворительный, студент достаточно ориентируется в основных аспектах вопроса, демонстрирует полные и систематизированные знания в объеме учебной программы;
 - *7 баллов*: ответ хороший (достаточное знание материала), но требовались наводящие вопросы, студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы;
 - *8 баллов*: ответ хороший, ответом достаточно охвачены все разделы вопроса, единичные наводящие вопросы; студент демонстрирует способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы;
 - *9 баллов*: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; студент демонстрирует способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы;
 - *10 баллов*: ответ на вопрос полный, не было необходимости в дополнительных (наводящих вопросах); студент демонстрирует систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Типовые вопросы для устного опроса

1. Предмет труда, производственный процесс и продукция транспортной системы.
2. Определения транспортной системы, цели транспортной системы, транспортного пространства и транспортной техники.
3. Составные части транспортного пространства.
4. Составные части транспортной техники.
5. Определения процессов анализа и синтеза.
6. Системный анализ, его основные направления при исследовании ТС.
7. Характерные особенности транспортной системы.
8. Основные организационно-иерархические уровни на транспорте.
9. Информационные процессы при управлении транспортной системой.
10. Основные элементы транспортной системы, схема их взаимодействия.
11. Характерные особенности управленческих задач в транспортной системе.
12. Функции руководства. Алгоритм процесса управления для реализации функций руководства.
13. Основные проблемы исследования транспортных систем (ТС).
14. Особенности транспортной системы, обусловленные свойством активности.
15. Основная задача теории моделирования транспортных систем.
16. Пример структуры двух конкурирующих иерархических активных транспортных систем – авиакомпаний.
17. Алгоритм управления в ИАС.
18. В чем состоит смысл моделирования процессов в транспортных системах?
19. Дайте определение понятия модели процесса.
20. Для чего вводится и что представляет собой вектор состояния транспортного процесса?
21. Приведите пример вектора состояния процесса и поясните смысл понятия «пространство состояний».
22. Какие модели процесса называют изоморфными и гомоморфными?
23. Приведите пример гомоморфной модели какого-либо транспортного процесса.
24. Какие три вида моделей наиболее часто используют при исследовании транспортных систем? Дайте краткую характеристику каждого из них.
25. Какие подходы используются при моделировании транспортных процессов?
26. Приведите условие пригодности математической модели и поясните его сущность?

27. Перечислите преимущества, получаемые при использовании математических моделей для исследования транспортных процессов
28. Основные принципы формализации моделирования транспортных процессов в ИАС.
29. Структурная матрица транспортной компании.
30. Структурная матрица транспортной системы, состоящей из двух конкурирующих транспортных компаний.
31. Матрица взаимного расположения элементов транспортной системы.
32. Вектор состояния внешней среды.
33. Вектор внутреннего состояния элементов транспортных компаний.
34. Компоненты вектора состояния транспортной системы.
35. Вектор управления последовательностью представления пошагового – динамического процесса изменения состояния системы при управлении.
36. Представление оператора F_p в виде матрицы операторов преобразований элементов.
37. Типовая иерархическая структура управления транспортными процессами.
38. Характеристика процесса принятия решений.
39. Виды процессов принятия решений и центральный фактор, разделяющий на две группы ЛПР, характерные для транспортных систем.
40. Простейший контур управления транспортным средством.
41. Моделирование состояния ДТО.
42. Формулировка задачи оптимизации транспортных процессов.
43. Формирование показателей эффективности в задачах оптимизации транспортных процессов.
44. Интеллектуальные системы поддержки процесса принятия решений в транспортных системах.
45. Основные виды обеспечения автоматизированной информационной системы ТС.
46. Принцип информационного единства при формировании автоматизированных банков данных и банков знаний.
47. Методы представления неопределенности (достоверности) при разработке ППР.
48. Понятие энтропии, как меры неопределенности.
49. Зависимость количества информации и минимального интервала значений параметра при ППР.
50. Энтропия прогноза результатов действий противоборствующих компаний в транспортной системе и ППР.
51. Энтропия выбора совокупности частных показателей эффективности и метода их свертки.
52. Энтропия предположения о состоянии транспортной системы в целом.
53. Взаимосвязь личностных характеристик ЛПР и степени обоснованности ППР.
54. Понятие цели транспортной системы.
55. Энтропийная мера качества процессов принятия решений.

56. Оптимальное время обработки информации.
57. Остаточная энтропия.
58. Ценность информации – два определения.
59. Взаимосвязь τ^* , $H^*(\tau)$, δI_Σ и $C(I)$.
60. Правило последовательного устранения неопределенности.
61. Понятие предела сложности и предельной априорной энтропии.
62. Время ППР как критерий декомпозиции транспортных систем (ИАС).
63. Формализация значений показателей эффективности ППР с использованием результатов решений обратной задачи теории оптимальных процессов.
64. Примеры использования средств и систем информатизации и автоматизации ППР на различных этапах функционирования ТС.
65. Поясните соотношение задачи рационального размещения РТС и процессов создания системы контроля движения летательных аппаратов.
66. В чём состоит смысл задачи рационального размещения ОРЛС?
67. Приведите формулировку задачи рационального размещения в виде задачи целочисленного линейного программирования с булевыми переменными.
68. Поясните процедуру выбора решения из множества полученных с помощью алгоритма.
69. В чем состоит смысл применения обратной задачи оптимизации при выборе решений?
70. Актуальность задач разработки инфраструктуры транспортных систем. Основные задачи развития инфраструктуры.
71. Формулировка задачи прокладки транспортных путей.
72. Формулировка задачи рационального размещения транспортных объектов.
73. Задача рационального размещения КТК.
74. Алгоритм человеко-машинной процедуры решения задачи размещения КТК.
75. Дайте общую характеристику задач маршрутизации.
76. Приведите постановку транспортной задачи линейного программирования.
77. В чём заключается принцип учёта характеристик ЛПР при УТП?
78. Дайте характеристику зависимости РФА от времени ППР.
79. Как изменяется ценность информации от времени событий?
80. Приведите структуру функционирования ЛПР в диалоговом режиме с ЭВМ (ИС).
81. Алгоритм метода аналитической иерархии.
82. Что представляют собою модели оценок эффективности ППР при УТП?
83. Принцип функционирования системы УТП.
84. Принцип экономической целесообразности при оценке эффективности УТП.
85. Что является основным продуктом УТП?

86. В чем состоит сущность метода имитационного моделирования процессов в ИАС?
87. Приведите обоснования необходимости включения в процесс моделирования современных ЭВМ.
88. Какие наиболее существенные результаты удалось получить с помощью моделирующих экспериментально-исследовательских центров США и организации «Евроконтроль»?
89. Поясните причины совмещения в моделирующих экспериментально-исследовательских центрах УВД функций по обучению операторов УВД и исследования процессов УВД.
90. Назовите основные задачи, решаемые с помощью исследовательских центров.
91. Какие два направления можно выделить при моделировании процессов УВД? В чем состоит их взаимосвязь?
92. В чем состоит основная тенденция совершенствования процесса подготовки специалистов транспортников?
93. Дайте обоснование необходимости автоматизации тренажерной подготовки специалистов транспортников.
94. Приведите общую характеристику схемы процесса обучения при включении ЭВМ в цепь контура обучения. В чем состоит основная трудность ее реализации?
95. Поясните физический смысл иерархической структуры показателей эффективности и оценок деятельности обучаемого.
96. Какие основные допущения приняты при построении комплексных показателей и оценок деятельности?
97. Приведите описание общей канвы построения показателей и оценок деятельности обучаемого на любом примере решения задач на управление транспортным процессом.
98. Дайте обоснование необходимости и значение тренажерной подготовки операторов и ЛПР транспортных процессов.
99. Приведите перечень частных показателей эффективности тренажерных устройств, моделирующих транспортные процессы.
100. Опишите модель комплексного интеллектуального тренажерного устройства для профессиональной подготовки пилотов по навыкам ориентации в сложной воздушной обстановке.
101. Приведите общие пояснения понятий «мотивация», «волевые процессы».
102. Перечислите процессы, служащие основой для приобретения опыта и профессионально-мыслительной способности операторов АТС.
103. Какие аспекты должно включать критическое мышление, и какова его роль в профессии оператора АТС?
104. Поясните роль рефлексии в выработке рациональной РФА.
105. Приведите основные характеристики процедуры оценки волевых тенденций.

106. Дайте обоснование основных элементов математической модели динамики мотивации.

107. Какие два управляющих воздействий и возмущений формируют динамику мотивации?

108. Роль усвоения инструкций, наставлений, правил в образовании гиперсистемы знаний и при деятельности оператора АТС.

Перечень типовых вопросов к зачету с оценкой для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1. Основные определения системного анализа
2. Структуры и иерархия систем
3. Модульное строение системы и информация
4. Процессы в системе
5. Целенаправленные системы и управление
6. Принципы системного подхода
7. Основные процедуры системного анализа
8. Модели и моделирование в системном анализе
9. Задачи управления запасами
10. Задачи упорядочивания
11. Сетевые модели
12. Принципы принятия решений в задачах системного анализа в условиях определенности, в условиях риска и в условиях неопределенности.
13. Принятие решений в условиях конфликтных ситуаций или противодействия
14. Проблема оптимизации при принятии решений. Понятие об имитационном моделировании
15. Методы получения и обработки экспертной информации при подготовке и принятии решений
16. Системное описание экономического анализа
17. Управление в социально-экономических системах
18. Устойчивость систем
19. Общие положения устойчивости экономических систем. Равновесие систем
20. Критерии оценки систем
21. Оценка уровней качества систем с управлением
22. Показатели и критерии оценки эффективности систем
23. Методы качественного оценивания систем
24. Методы количественного оценивания систем. Общие положения
25. Оценка сложных систем в условиях определенности
26. Оценка сложных систем на основе теории полезности
27. Оценка сложных систем в условиях неопределенности
28. Оценка систем на основе модели ситуационного управления

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Моделирование транспортных процессов» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися.

Основными видами аудиторной работы студентов являются: лекции, практические занятия. В ходе лекции преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия, а также соответствующие теоретические и практические проблемы, дает задания и рекомендации для практических занятий, а также указания по выполнению обучающимся самостоятельной работы.

Лекции являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся по дисциплинам вообще и по дисциплине «Моделирование транспортных процессов» в частности.

Лекция имеет целью дать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрыть состояние и перспективы прогресса конкретной области науки, сконцентрировать внимание на наиболее сложных и узловых вопросах.

Эта цель определяет дидактическое назначение лекции, которое заключается в том, чтобы ознакомить обучающихся с основным содержанием, категориями, принципами и закономерностями изучаемой темы и предмета обучения в целом, его главными идеями и направлениями развития, его прикладной стороной.

В дидактической системе изучения дисциплины практические занятия стоят после лекций. Таким образом, дидактическое назначение практических занятий – закрепление, углубление и комплексное применение теоретических знаний, выработка умений и навыков обучающихся. Вместе с тем, на этих занятиях, осуществляется активное формирование и развитие навыков и качеств, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с п. 5.4 по отдельным группам. Цели практических занятий: закрепить теоретические знания, полученные студентом на лекциях и в результате самостоятельного изучения соответствующих разделов рекомендуемой литературы.

Практическое занятие начинается, как правило, с формулирования его целевых установок. Понимание обучающимися целей и задач занятия, его значения для специальной подготовки способствует повышению интереса к занятию и активизации работы по овладению учебным материалом.

Вслед за этим производится краткое рассмотрение основных теоретических положений, которые являются исходными для работы обучаемых на данном занятии. Обычно это делается в форме опроса обучаемых, который служит также средством контроля за их самостоятельной работой. Обобщение вопросов теории может быть поручено также одному из обучаемых.

Каждое практическое занятие заканчивается, как правило, кратким подведением итогов, выставлением оценок каждому студенту и указаниями преподавателя о последующей самостоятельной работе.

По итогам лекций и практических занятий преподаватель выставляет в журнал полученные обучающимся баллы, согласно п. 9.1 и п. 9.2.

Самостоятельная работа обучающегося весьма многообразна и содержательна. Она включает следующие виды занятий (п. 5.6):

- самостоятельный поиск, анализ информации и проработка учебного материала;

- подготовку к устному опросу (перечень типовых вопросов для текущего контроля в п. 9.6).

Промежуточная аттестация в виде зачёта с оценкой по итогам освоения дисциплины позволяет определить уровень освоения обучающимся компетенций (п. 9.5) за весь период изучения данной дисциплины.


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры №22 «Организации и управления транспортных систем»


«20» января 2015 года, протокол № 5/01-15.

Разработчики:

д.т.н., профессор


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)


Крыжановский Г. А.


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Шайдуров И. Г.

Заведующий кафедрой № 22 «Организации и управления транспортных систем»

д.т.н., профессор


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Крыжановский Г. А.

Программа согласована:

Руководитель ОПОП

к.т.н., доцент


(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Далингер Я. М.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета «21» января 2015 года, протокол № 4.

С изменениями и дополнениями от «30» августа 2017 года, протокол № 10 (в соответствии с Приказом от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»).