

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

дисциплины

*Б1.В.ДВ.02.02 «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»*

для специальности

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»

по специализации

«Транспортный бизнес и логистика»

Санкт-Петербург

2023

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения основной профессиональной образовательной программы приведены в п. 2 рабочей программы.

2. Задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижения компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Перечень материалов, необходимых для оценки индикатора достижения компетенций, приведены в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-4: Организация работы по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей, работающих на железнодорожной станции и станциях обслуживаемого участка		
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические и руководящие документы по организации работы по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей, работающих на железнодорожной станции и станциях обслуживаемого участка	Обучающийся <i>знает</i> : - нормативно-технические и руководящие документы по организации работы по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей на железнодорожном транспорте	Тест Вопросы к зачету
ПК-6: Организация маркетинговых исследований для удовлетворения потребностей клиентов		
ПК-6.2.4 Умеет применять методы статистического анализа при решении различных экономических задач; выполнить статистические расчеты;	Обучающийся <i>умеет</i> : - применять методы статистического анализа при решении различных экономических задач; - выполнить статистические	Практические занятия Тест Вопросы к зачету

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
автоматизированные системы моделирования производственных и технологических процессов	расчеты	

Т а б л и ц а 2.2
Для заочной формы обучения

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-4: Организация работы по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей, работающих на железнодорожной станции и станциях обслуживаемого участка		
ПК-4.1.1 Знает нормативно-технические и руководящие документы по организации работы по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей, работающих на железнодорожной станции и станциях обслуживаемого участка	Обучающийся <i>знает</i> : - нормативно-технические и руководящие документы по организации работы по транспортному обслуживанию грузоотправителей и грузополучателей на железнодорожном транспорте	Тест Вопросы к зачету
ПК-6: Организация маркетинговых исследований для удовлетворения потребностей клиентов		
ПК-6.2.4 Умеет применять методы статистического анализа при решении различных экономических задач; выполнить статистические расчеты; автоматизированные системы моделирования производственных и технологических процессов	Обучающийся <i>умеет</i> : - применять методы статистического анализа при решении различных экономических задач; - выполнить статистические расчеты	Тест Контрольная работа Вопросы к зачету

Материалы для текущего контроля

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания

Перечень и содержание тематики практических заданий/контрольной работы
для очной формы обучения

1. Практическое задание № 1. – Решение задач по математической статистике. Подбор теоретического закона распределения случайной величины.

2. Практическое задание № 2. – Использование показателей качества для оценки функционирования систем массового обслуживания.

3. Практическое задание № 3. – Расчет оптимального числа обслуживающих устройств в системах массового обслуживания.

4. Практическое задание № 4. – Решение закрытой транспортной задачи различными методами.

5. Практическое задание № 5. – Решение открытой транспортной задачи различными методами.

6. Практическое задание № 6. – Применение методов динамического программирования в эксплуатационных расчетах.

для заочной формы обучения

1. Контрольная работа – Решение транспортной задачи различными методами.

Транспортная задача

Имеется m поставщиков A_1, A_2, \dots, A_m , у которых сосредоточены запасы одного и того же груза в количестве a_1, a_2, \dots, a_m единиц, соответственно. Этот груз нужно доставить n потребителям B_1, B_2, \dots, B_n , заказавшим b_1, b_2, \dots, b_n единиц этого груза соответственно. Известны также все тарифы перевозок груза c_{ij} (стоимость перевозок единицы груза) от поставщика A_i к потребителю B_j . Требуется составить такой план перевозок, при котором общая стоимость перевозок была бы минимальной.

заказы запасы		B_1	B_2	...	B_n
		b_1	b_2	...	b_n
A_1	a_1	c_{11}	c_{12}	...	c_{1n}
A_2	a_2	c_{21}	c_{22}	...	c_{2n}
...
A_m	a_m	c_{m1}	c_{m2}	...	c_{mn}

Исходные данные, условия, методические пояснения, правила выполнения контрольной работы приведены в Методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

Тестовые задания

Банк тестовых вопросов размещен в электронной информационно-образовательной среде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к тестовым заданиям требуется авторизация).

1. Какие показатели НЕ относятся к качеству транспортного обслуживания?
 - а) средний вес поезда брутто;
 - б) скорость или срок доставки грузов;
 - в) сохранность перевозимых грузов;
 - г) показатели надежности;
 - д) среднесуточная производительность локомотива
 - е) полнота удовлетворения спроса на перевозки;
 - и) регулярность и ритмичность доставки грузов;
 - к) показатели стандартизации и унификации;
 - л) комплексность транспортного обслуживания.
2. Что является основой технологии на железной дороге?
 - а) только расписание или график движения поездов;
 - б) только план формирования поездов;
 - в) только график работы путей необщего пользования, имеющих связь с магистральной сетью железных дорог;
 - г) расписание или график движения поездов, план формирования поездов, график работы путей необщего пользования, имеющих связь с магистральной сетью железных дорог;
3. Как называется документ, регламентирующий железнодорожные перевозки в Российской Федерации?
 - а) транспортный Устав железных дорог Российской Федерации;
 - б) Устав железных дорог Российской Федерации;
 - в) железнодорожный кодекс Российской Федерации;
 - г) кодекс железнодорожного транспорта Российской Федерации;
 - д) Устав железнодорожного транспорта Российской Федерации.
4. Какие примеры систем массового обслуживания Вы знаете?
 - а) телефонные станции;
 - б) ремонтные мастерские;
 - в) билетные кассы, справочные бюро;
 - г) магазины, парикмахерские;
 - д) все вышеназванные.
5. Что может служить в качестве каналов системы массового обслуживания?
 - а) линии связи;
 - б) кассиры, продавцы;
 - в) лифты;
 - г) автомашины;

д) все вышеназванное.

6. Какая задача является классическим примером общей задачи линейного программирования?

- а) задача оптимального использования ресурсов;
- б) задача максимального использования ресурсов;
- в) задача минимального использования ресурсов.

7. Перечислите критерии оптимизации транспортной задачи.

- а) минимум денежно-материальных затрат на перевозки;
- б) минимум затрат времени на перевозки;
- в) минимум объема транспортных работ;
- г) минимум приведенных затрат;
- д) минимум энергетических затрат;
- е) максимум денежно-материальных затрат на перевозки;
- и) максимум полученной прибыли.

8. Для решения каких задач применяется метод динамического программирования?

- а) многошаговых задач;
- б) задач, которые нельзя представить в виде последовательности отдельных шагов;
- в) только задач линейного программирования;
- г) задач макроэкономики.

6. Кто впервые сформулировал и доказал принцип оптимальности?

- а) Ричард Эрнест Беллман;
- б) Леонид Канторович;
- в) Гьяллинг Чарльз Купманс.

9. Общая стоимость перевозок, при определении оптимального плана транспортной задачи, рассчитанная методом минимального тарифа, больше или меньше стоимости перевозок при плане по методу "северо-западного угла"?

- а) больше;
- б) меньше.

10. Назовите основные параметры распределения случайной величины.

- а) математическое ожидание;
- б) дисперсия;
- в) среднеквадратическое отклонение;
- г) коэффициент вариации;
- д) коэффициент сдвоенных операций;
- е) доверительный интервал;
- и) стандартное отклонение.

11. Как называется любое правило (таблица, функция), которое позволяет находить вероятности всевозможных событий, связанных со случайной величиной?

- а) закон распределения случайной величины;
- б) центр распределения случайной величины;
- в) вероятность распределения случайной величины.

12. Предметом теории массового обслуживания является:

- а) разработка математического и программного обеспечения;
- б) построение математических моделей, связывающих заданные условия работы системы с показателями эффективности функционирования с целью нахождения наилучших вариантов управления этими системами;
- в) построение оптимизационных моделей.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

№ п/п	Содержание вопроса	Индикатор достижения компетенции
1	Перечислите основные принципы организации транспортного обслуживания.	ПК 4.1.1
2	Перечислите основные функциональные процессы организации транспортного обслуживания и услуг при перевозке грузов.	ПК 4.1.1
3	Перечислите какими документами регламентируется эксплуатационная работа на железнодорожном транспорте?	ПК 4.1.1
4	Перечислите какие показатели используются для оценки работы железных дорог?	ПК 4.1.1
5	Перечислите основные понятия системы организации транспортного обслуживания.	ПК 1.1.4
6	Перечислите основные задачи экономики железнодорожного транспорта.	ПК 1.1.4
7	Перечислите основные понятия экономики железнодорожного транспорта.	ПК 1.1.4
8	Понятие о случайной величине. Типы случайных величин. Приведите примеры случайных величин из области эксплуатационной работы на железнодорожном транспорте.	ПК-6.2.4
9	Перечислите основные числовые характеристики случайных величин. Приведите примеры использования числовых характеристик случайных величин в эксплуатационной работе железных дорог.	ПК-6.2.4
10	Порядок определения математического ожидания случайной величины. Приведите примеры использования этой числовой характеристики при решении эксплуатационных задач.	ПК-6.2.4
11	Порядок определения дисперсии и среднеквадратического отклонения случайной величины. Приведите примеры использования этих числовых характеристик при решении эксплуатационных задач.	ПК-6.2.4
12	Понятие о распределении случайной величины. Графическое изображение статистической информации	ПК-6.2.4
13	Стандартные законы распределения случайной величины.	ПК-6.2.4
14	Анализ результатов наблюдения методами математической статистики при определении параметров эксплуатационной работы железных дорог.	ПК-6.2.4
15	Порядок сбора и обработки статистических данных.	ПК-6.2.4
16	Статистическое исследование результатов наблюдения. Статистические таблицы, их виды.	ПК-6.2.4

17	Понятие о системах массового обслуживания, их классификация.	ПК-6.2.4
18	Параметры, характеризующие системы массового обслуживания. Примеры систем массового обслуживания на железнодорожном транспорте.	ПК-6.2.4
19	Методика определения оптимального числа обслуживающих устройств на железнодорожном транспорте с использованием теории массового обслуживания.	ПК-6.2.4
20	Статистическое моделирование случайных величин.	ПК-6.2.4
21	Понятие о линейном программировании. Общая методика решения оптимизационных задач с помощью методов линейного программирования.	ПК-6.2.4
22	Использование симплекс-метода при решении общей задачи линейного программирования в эксплуатационных расчетах.	ПК-6.2.4
23	Использование классической транспортной задачи линейного программирования с целью оптимизации планов перевозок на железнодорожном транспорте.	ПК-6.2.4
24	Решение транспортной задачи методом потенциалов.	ПК-6.2.4
25	Приведите примеры использования задачи линейного программирования о назначениях в оптимизации эксплуатационных процессов.	ПК-6.2.4
26	Применение использования распределительной задачи линейного программирования в оптимизации перевозочного процесса.	ПК-6.2.4
27	Цели и методы сетевого планирования и управления на железнодорожном транспорте. Основные элементы сетевых графиков.	ПК-6.2.4
28	Правила построения и расчет параметров сетевого графика.	ПК-6.2.4
29	Анализ и совершенствование станционной технологии на базе сетевого графика.	ПК-6.2.4
30	Понятие о динамическом программировании. Геометрическая интерпретация метода.	ПК-6.2.4
31	Принцип оптимальности Беллмана. Приведите примеры использования методов динамического программирования для нахождения оптимального решения в эксплуатационных задачах.	ПК-6.2.4

3. Описание показателей и критериев оценивания индикаторов достижения компетенций, описание шкал оценивания

Показатель оценивания – описание оцениваемых основных параметров процесса или результата деятельности.

Критерий оценивания – признак, на основании которого проводится оценка по показателю.

Шкала оценивания – порядок преобразования оцениваемых параметров процесса или результата деятельности в баллы.

Показатели, критерии и шкала оценивания приведены в таблицах 3.1 и 3.2.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной формы обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Практические задания (6 работ)	Выполнение задания по теме занятия	Задание выполнено правильно	8
			Задание выполнено правильно с замечаниями	1 – 7
			Задание не выполнено или выполнено неправильно	0
		Итого максимальное количество баллов за выполнения практического задания на практическом занятии		
Итого максимальное количество баллов за все практические задания				48
2	Тестовое задание (11 вопросов)	Правильность ответа на вопрос теста	Выбран правильный ответ	2
			Выбран неправильный ответ	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		
Итого максимальное количество баллов				70

Т а б л и ц а 3.2

Для заочной формы обучения

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Контрольная работа	Правильность решения контрольной работы	Контрольная работа решена правильно	25
			Контрольная работа решена частично правильно	13
			Контрольная работа решена неправильно	0
		Соответствие принятых решений нормативным требованиям	Соответствуют	5
			Частично присутствуют	2
			Не соответствуют	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	10
			Выводы носят формальный характер	0
		Оформление работы в соответствии с требованиями ГОСТ	Соответствует	8
			Не соответствует	0

№ п/п	Материалы необходимые для оценки знаний, умений и навыков	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		Итого максимальное количество баллов за контрольную работу		48
2	Тестовое задание (11 вопросов)	Правильность ответа на вопрос теста	Выбран правильный ответ	2
			Выбран неправильный ответ	0
		Итого максимальное количество баллов за тестовое задание		22
Итого максимальное количество баллов				70

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1 и 4.2.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Практические задания (6 работ)	48	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1
	Тестовое задание	22	
Итого		70	Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Т а б л и ц а 4.2

Для заочной формы обучения

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Контрольная работа	48	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 4.
	Тест	22	
Итого		70	Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	30	<ul style="list-style-type: none"> – получены полные ответы на вопросы – 25-30 баллов; – получены достаточно полные ответы на вопросы – 20-24 балла; – получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов – 11-20 баллов; – не получены ответы на вопросы или вопросы не раскрыты – 0-10 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«зачтено» - 60-100 баллов «не зачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

Процедура проведения зачета осуществляется в форме письменного ответа на вопрос билета.

Билет на зачет содержит один вопрос (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

Разработчик оценочных материалов
к.т.н., доцент

Я.В. Кукушкина