

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.01.01 «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ»*

для специальности

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»

по специализациям

«Магистральный транспорт»

«Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта»

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-1: Организация эксплуатационной работы на железнодорожной станции		
ПК-1.1.1 Знает показатели и технические нормы эксплуатационной работы железнодорожной станции	Обучающийся <i>знает</i> : показатели и технические нормы эксплуатационной работы железнодорожной станции	Практические занятия Тест Вопросы к зачету
ПК-1.2.1 Умеет анализировать данные, связанные с выполнением показателей производственно-хозяйственной деятельности на железнодорожной станции	Обучающийся <i>умеет</i> : анализировать данные, связанные с выполнением показателей производственно-хозяйственной деятельности на железнодорожной станции	Практические занятия Тест Вопросы к зачету

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-1: Организация эксплуатационной работы на железнодорожной станции		

Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
ПК-1.1.1 Знает показатели и технические нормы эксплуатационной работы железнодорожной станции	Обучающийся <i>знает</i> : показатели и технические нормы эксплуатационной работы железнодорожной станции	Тест Вопросы к зачету
ПК-1.2.1 Умеет анализировать данные, связанные с выполнением показателей производственно-хозяйственной деятельности на железнодорожной станции	Обучающийся <i>умеет</i> : анализировать данные, связанные с выполнением показателей производственно-хозяйственной деятельности на железнодорожной станции	Контрольная работа Тест 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}

Правила выполнения контрольной работы приведены в Методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

Тестовые задания

Тестовые задания размещены в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) в дисциплине «Математические методы в эксплуатации железных дорог» для групп УПП, УПЛ режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/>.

Примеры вопросов в тесте

- Предметом теории массового обслуживания является:
 - разработка математического и программного обеспечения;
 - построение математических моделей, связывающих заданные условия работы системы с показателями эффективности функционирования с целью нахождения наилучших вариантов управления этими системами;
 - построение оптимизационных моделей.
- Каждая система массового обслуживания (СМО) состоит из одного или нескольких обслуживающих устройств, которые называются:
 - очередью;
 - входящим потоком заявок;
 - каналами обслуживания;
 - выходящим потоком обслуженных заявок.
- Вероятностной характеристикой случайного потока заявок служит:
 - время поступления заявок;
 - интенсивность поступления заявок;

- в) количество поступивших заявок.
4. Признаками классификации СМО не являются:
- а) число каналов обслуживания;
 - б) время обслуживания;
 - в) длина очереди
5. Показателями эффективности СМО являются:
- а) интенсивность потока заявок;
 - б) среднее время обслуживания заявки;
 - в) абсолютная пропускная способность СМО;
6. Какие примеры потоков событий Вы знаете?
- а) поток вызовов на телефонной станции;
 - б) поток отказов (сбоев) ЭВМ;
 - в) поток железнодорожных составов, поступающих на сортировочную станцию;
 - г) поток частиц, попадающих на счетчик Гейгера;
 - д) все вышеназванные.
7. Какие примеры систем массового обслуживания Вы знаете?
- а) телефонные станции;
 - б) ремонтные мастерские;
 - в) билетные кассы, справочные бюро;
 - г) магазины, парикмахерские;
 - д) все вышеназванные.
8. Что может служить в качестве каналов системы массового обслуживания?
- а) линии связи;
 - б) кассиры, продавцы;
 - в) лифты;
 - г) автомашины;
 - д) все вышеназванное.
9. Что можно выбрать в качестве показателей эффективности системы массового обслуживания?
- а) среднее число заявок, обслуживаемых СМО в единицу времени;
 - б) среднее число занятых каналов;
 - в) среднее число заявок в очереди и среднее время ожидания обслуживания;
 - г) вероятность того, что число заявок в очереди превысит какое-то значение;
 - д) все вышеназванные.

Материалы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов к зачету

№ п/п	Содержание вопроса	Индикатор достижения компетенции
1	Какими документами регламентируется эксплуатационная работа на железнодорожном транспорте?	ПК 1.1.1
2	Какие показатели используются для оценки работы железных дорог?	ПК 1.1.1

3	Основные понятия эксплуатационной работы железных дорог.	ПК 1.1.1
4	Понятие о случайной величине. Типы случайных величин. Примеры случайных величин из области эксплуатационной работы на железнодорожном транспорте.	ПК 1.2.1
5	Основные числовые характеристики случайных величин. Примеры использования числовых характеристик случайных величин в эксплуатационной работе железных дорог.	ПК 1.2.1
6	Порядок определения математического ожидания случайной величины. Примеры использования этой числовой характеристики при решении эксплуатационных задач.	ПК 1.2.1
7	Порядок определения дисперсии и среднеквадратического отклонения случайной величины. Примеры использования этих числовых характеристик при решении эксплуатационных задач.	ПК 1.2.1
8	Понятие о распределении случайной величины. Графики интегральных функций и кривых плотности распределения случайной величины.	ПК 1.2.1
9	Стандартные законы распределения случайной величины.	ПК 1.2.1
10	Анализ результатов наблюдения методами математической статистики при определении параметров эксплуатационной работы железных дорог. Определение необходимого объема наблюдений.	ПК 1.2.1
11	Порядок сбора и обработки статистических данных.	ПК 1.2.1
12	Статистическое исследование результатов наблюдения. Выдвижение гипотезы о теоретическом распределении.	ПК 1.2.1
13	Проверка сходимости статистического и теоретического распределения случайной величины по критериям согласия.	ПК 1.2.1
14	Понятие о системах массового обслуживания, их классификация. Параметры, характеризующие системы массового обслуживания. Примеры систем массового обслуживания на железнодорожном транспорте.	ПК 1.2.1
15	Понятие о простейшем потоке.	ПК 1.2.1
16	Методика определения оптимального числа обслуживающих устройств на железнодорожном транспорте с использованием теории массового обслуживания.	ПК 1.2.1
17	Статистическое моделирование случайных величин. Процедуры генерирования случайных чисел.	ПК 1.2.1
18	Понятие о линейном программировании. Общая методика решения оптимизационных задач с помощью методов линейного программирования.	ПК 1.2.1
19	Использование симплекс-метода при решении общей задачи линейного программирования в эксплуатационных расчетах.	ПК 1.2.1
20	Использование классической транспортной задачи линейного программирования в матричном виде с целью оптимизации планов перевозок на железнодорожном транспорте. Методы построения начальных планов.	ПК 1.2.1
21	Решение транспортной задачи методом потенциалов.	ПК 1.2.1
22	Модификации транспортной задачи линейного программирования: с ограниченными пропускными способностями, с промежуточной обработкой, с запретами и др.	ПК 1.2.1
23	Примеры использования задачи линейного программирования о назначениях в оптимизации эксплуатационных процессов.	ПК 1.2.1

24	Применение использования распределительной задачи линейного программирования в оптимизации перевозочного процесса.	ПК 1.2.1
25	Цели и методы сетевого планирования и управления на железнодорожном транспорте. Основные элементы сетевых графиков.	ПК 1.2.1
26	Правила построения и расчет параметров сетевого графика.	ПК 1.2.1
27	Анализ и совершенствование станционной технологии на базе сетевого графика.	ПК 1.2.1
28	Понятие о динамическом программировании. Геометрическая интерпретация метода.	ПК 1.2.1
29	Принцип оптимальности Беллмана. Примеры использования методов динамического программирования для нахождения оптимального решения в эксплуатационных задачах.	ПК 1.2.1

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 заданий текущего контроля 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 без замечаний	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
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		
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
--------------	---------------------------------------	--	----------------------

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 3.2
	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.

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
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 вопрос (из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2).

Разработчик оценочных материалов

к.т.н., доцент

«__» _____ 20__ г.

_____ Я.В. Кукушкина