

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.О.13 «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ»

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализациям

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»,

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,

«Электроснабжение железных дорог»

Санкт-Петербург
2023

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, 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, приведен в таблицах 2.1 и 2.2.

Т а б л и ц а 2.1

Для очной формы обучения:

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий		
УК-1.3.1 Умеет структурировать проблему и разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов	Обучающийся умеет: – структурировать проблему – разрабатывать стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов	Лабораторные работы №№: 1-4 Вопросы к зачету №№: 1-7
УК-1.3.2 Владеет разработкой и обоснованием плана действий по решению проблемной ситуации	Обучающийся владеет: – разработкой и обоснованием плана действий по решению проблемной ситуации	Лабораторные работы №№: 1-4 Вопросы к зачету №№: 8-11
ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования		
ОПК 1.1.2 Знает методы математического анализа и моделирования в объеме для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся знает: – основы моделирования электротехнических схем; – модель работы станции; – модель проекта железнодорожной автоматики и телемеханики; – моделирование аналоговых элементов; – аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи; – моделирование цифровых	Лабораторные работы №: 1-4. Вопросы к зачету №№: 1-10

Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Материалы, необходимые для оценки индикатора достижения компетенции
	элементов; – модели реле.	
ОПК 1.2.2 Умеет использовать методы математического анализа и моделирования для решения инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет: – моделирование в среде Ngspice для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.	Лабораторные работы №№: 1-4 Вопросы к зачету №№: 12-15
ОПК 1.3.2 Владеет навыками применения методов математического анализа и моделирования при решении инженерных задач в профессиональной деятельности	Обучающийся владеет: – применением математических моделей в форме систем линейных алгебраических уравнений; – применением математических моделей в форме нелинейных алгебраических и трансцендентных уравнений; – применением математических моделей в форме обыкновенных дифференциальных уравнений; математические модели для систем с распределенными параметрами.	Лабораторные работы №№: 1-4. Вопросы к зачету №№: 12-15
ОПК-10. Способен формулировать и решать научно-технические задачи в области своей профессиональной деятельности		
ОПК 10.3.1 Имеет навыки формулирования и решения научно-технических задач в области профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки: – в решении задач по математическому моделированию объектов энергетической инфраструктуры транспорта.	Лабораторные работы №№: 1-4 Вопросы к зачету №№: 11-14

**Материалы для текущего контроля
в 5 семестре (для очной формы обучения)**

Для проведения текущего контроля по дисциплине обучающийся должен выполнить следующие задания:

1. Лабораторные работы №№1-4.

Перечень и содержание типовых задач

Лабораторная работа № 1 – Математические модели случайных величин с заданным законом распределения

1. Какими способами можно получить случайный процесс с экспоненциальным распределением?
2. Какими способами можно получить случайный процесс с рэлеевским распределением?
3. Как можно оценить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по соответствующим графикам плотности распределения вероятностей?
4. Какова связь между средним квадратом и дисперсией случайной величины?
5. Каким образом можно найти математическое ожидание случайной величины, зная её плотность распределения вероятностей?
6. Каким образом можно найти средний квадрат случайной величины, зная её плотность распределения вероятностей?
7. Как определить по графику плотности распределения вероятностей вероятность попадания случайной величины в заданный промежуток её значений?
8. Какие реальные случайные процессы имеют нормальное (гауссово) распределение, рэлеевское распределение, равномерное распределение, распределение Пуассона?
9. Каковы основные характеристики генератора случайных чисел в ЭВМ: закон распределения, интервал изменения случайных чисел?
10. В чем заключается центральная предельная теорема теории вероятностей?

Лабораторная работа № 2 – Исследование моделей авторегрессии и скользящего среднего первого и второго порядков

1. Откуда произошло название «скользящее среднее»?
2. Дайте определение понятия «корреляция».
3. Что характеризует корреляционная функция случайного процесса?
4. Что характеризует спектр сигнала?
5. Как вычислить энергию сигнала, зная спектральную плотность мощности?
6. Каким образом в моделях авторегрессии задается аддитивный гауссов шум?
7. Существуют ли неустойчивые процессы со скользящим средним?
8. Каково условие стационарности для процесса авторегрессии 2-го порядка?
9. Как влияет изменение знака перед коэффициентом $1 - \phi$ на форму спектра процесса авторегрессии 1-го порядка?
10. Можно ли назвать процесс со скользящим средним коррелированным?

Лабораторная работа № 3 – Анализ помехоустойчивости системы цифровой связи при наличии помех и замираний в канале связи

1. Какой параметр характеризует помехоустойчивость системы цифровой связи? Назовите основные устройства ЭПУ.
2. В чем заключается принципиальная разница между системами цифровой и аналоговой связи?
3. Какая характеристика системы связи измеряется вероятностью ошибки?
4. Вероятность ошибки должна быть существенно ниже в системах передачи речевых сигналов или в системах передачи данных?
5. В чем принципиальная разница между замираниями и помехами (шумами)?
6. Каким образом воздействуют на полезный сигнал аддитивные и мультипликативные помехи?
7. Какой вид модуляции применяется в изучаемой модели?
8. Какой полезный эффект дает возможность создания подсистем?

9. В чем заключается основное преимущество маскированной подсистемы по сравнению с обычной подсистемой?

Лабораторная работа № 4 – Моделирование случайных потоков и систем массового обслуживания с отказами

1. Основные свойства простейшего потока?
2. Что характеризует параметр λ в экспоненциальном законе распределения?
3. Что характеризует параметр μ в экспоненциальном законе распределения?
4. Что описывает закон распределения Пуассона?
5. Что представляет собой последствие в случайном потоке?
6. Каковы особенности потока Пальма?
7. Какая величина изменяется случайным образом в случайном потоке: а) на входе сервера (системы обслуживания); б) на выходе сервера?
8. Что такое пропускная способность СМО?
9. Что представляет собой производительность источника?
10. Каким образом можно получить поток Эрланга k -го порядка?

Материалы для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету (5 семестр для очной формы обучения, 3 курс заочной формы обучения)

1. Моделирование как метод научного познания. (УК-1.3.1)
2. Моделирование при исследовании и проектировании АСУ. (УК-1.3.1)
3. Принципы системного подхода в моделировании систем. (УК-1.3.1)
4. Классификация видов моделирования системы. (УК-1.3.1)
5. Принципы построения математических моделей. (УК-1.3.1)
6. Классификационные признаки и классификация моделей. (УК-1.3.1)
7. Основные этапы математического моделирования. (УК-1.3.1)
8. Алгоритмы распознавания изоморфности графов. (УК-1.3.2)
9. Моделирование систем связи методами теории графов. (УК-1.3.2)
10. Подграфы и дополнения. Деревья, разрезы, циклы. (УК-1.3.2)
11. Матрица циклов и ее связь с матрицей инцидентности. (УК-1.3.2)
12. Задача о максимальном потоке. (ОПК-1.2.2)
13. Связность и живучесть детерминированных графов. (ОПК-1.2.2)
14. Синтез сети с максимальной связностью. Степенная последовательность вершин графа. (ОПК-1.2.2)
15. Однородные графы. Мера неоднородности. (ОПК-1.2.2)

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 таблице 3.1.

Т а б л и ц а 3.1

Для очной / заочной формы обучения (5 семестр / 3 курс)

№ п/п	Материалы необходимые для оценки индикатора достижения компетенции	Показатель оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1	Лабораторные работы № 1-4	Правильность ответа на вопрос	Получены правильные ответы на вопросы	10
			Получены частично правильные ответы	4
			Получены неправильные ответы	0
		Срок выполнения работы	Выполнение в срок	3
			Выполнение с опозданием на 1 неделю и более	0
		Точность выводов	Выводы носят конкретный характер	5
			Выводы носят формальный характер	0
		Итого максимальное количество баллов за лабораторную работу		
ИТОГО максимальное количество баллов				72

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов достижения компетенций

Процедура оценивания индикаторов достижения компетенций представлена в таблицах 4.1.

Формирование рейтинговой оценки по дисциплине

Т а б л и ц а 4.1

Для очной / заочной формы обучения (5 семестр / 3 курс)

Вид контроля	Материалы, необходимые для оценивания	Максимальное количество баллов в процессе оценивания	Процедура оценивания
1. Текущий контроль	Лабораторные работы №1-4	72	Количество баллов определяется в соответствии с таблицей 3.1. Допуск к зачету ≥ 50 баллов
2. Промежуточная аттестация	Перечень вопросов к зачету	28	– 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 баллов.
ИТОГО		100	
3. Итоговая оценка	«Зачтено» - 60-100 баллов «Незачтено» - менее 59 баллов (вкл.)		

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

Билет на зачет и экзамен содержит два вопроса из перечня вопросов промежуточной аттестации п.2.

Разработчик оценочных материалов,
профессор кафедры «Электрическая
связь»
29 марта 2023 г.

А.А. Привалов