

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
Основы теории телетрафика

**Код модуля**  
1151203(1)

**Модуль**  
Элементы теории сетей связи

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Саблина Наталья Григорьевна		ст. преподаватель	ДРиС

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Саблина Наталья Григорьевна, ст. преподаватель, ДРиС

## 1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Основы теории телетрафика

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Домашняя работа	1
		Научный доклад/доклад	1
		Расчетно-графическая работа	1
		Собеседование/устный опрос	1

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Основы теории телетрафика

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2 -Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику	Домашняя работа Зачет Лекции Научный доклад/доклад Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Собеседование/устный опрос

	<p>освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>	
<p>ОПК-4 -Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p> <p>З-1 - Описать области фундаментальных, общеинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических,</p>	<p>Домашняя работа Зачет Лекции Научный доклад/доклад Практические/семинарские занятия Расчетно-графическая работа Собеседование/устный опрос</p>

	<p>экологических, социальных ограничений</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p>	
<p>ПК-1 -Способен эксплуатировать и развивать коммутационные подсистемы и сетевые платформы</p>	<p>У-5 - Разрабатывать предложения по оптимизации в целях обеспечения высокого качества сервиса, предоставляемого абонентам, оптимального использования ресурсов оборудования</p> <p>У-6 - Анализировать трафик, статистику, проводить расчет интерфейсов внутренних направлений сети</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Научный доклад/доклад</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Собеседование/устный опрос</p>
<p>ПК-2 -Способен эксплуатировать и развивать сети радиодоступа</p>	<p>З-2 - Описать методы анализа качественных показателей работы сетей радиодоступа как на основе данных статистики, так и на основе радиоизмерений</p> <p>У-7 - Применять методы алгоритмического и математического моделирования при выполнении расчетов параметров и режимов функционирования сетей и систем</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Лекции</p> <p>Научный доклад/доклад</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Собеседование/устный опрос</p>

### **3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)**

#### **3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.50</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>2 Домашняя работа</i>	5,9	40
<i>1 Доклад</i>	5,7	30
<i>3 Устный опрос</i>	5,8	30
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.60</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <b>зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.40</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.50</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>1 РГР</i>	5,15	40
<i>2 Аудиторная активность</i>	5,15	40
<i>3 Собеседование</i>	5,15	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1.00</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – <b>нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0.00</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – <b>нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено</b>		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – <b>нет</b>		

**Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено**

### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

## 4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

### Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

### Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>				
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)</b>	<b>Шкала оценивания</b>		
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>		<b>Качественная характеристика уровня</b>
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## **5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

### **5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля**

#### **5.1.1. Лекции**

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### **5.1.2. Практические/семинарские занятия**

Примерный перечень тем

1. Простейшие потоки и их свойства. Расчет нагрузки в сетях связи
2. Простейшие потоки. Граф состояний системы
3. Расчет марковской цепи
4. Уравнения Колмогорова. Стационарный режим СМО
5. Расчет показателей эффективности СМО с отказами
6. Расчет показателей эффективности СМО с ограничением на длину очереди
7. Расчет показателей эффективности СМО с ограничением на время пребывания в очереди

очереди

8. Графическая иллюстрация случайного процесса функционирования СМО

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6284>

## **5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля**

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

### **Базовый**

#### **5.2.1. Домашняя работа**

Примерный перечень тем

1. Простейшие системы массового обслуживания

Примерные задания

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6284>

#### **5.2.2. Научный доклад/доклад**

Примерный перечень тем

1. Основоположник теории телетрафика А.К. Эрланг, его работы. Вклад других ученых в развитие этого направления науки. Роль Русских (советских) ученых. (реферативный доклад)

2. Подробная классификация СМО по дисциплине обслуживания с примерами из различных предметных областей (не менее 3-х по каждому из видов) (реферативный доклад)

3. Подробная классификация СМО по характеристикам поступления заявок (по источнику заявок, по характеру входного потока) с примерами из различных предметных областей (не менее 3-х по каждому из видов) (реферативный доклад)

4. Пример объекта, который можно смоделировать с помощью СМО, описываемой системой из трех или более дифференциальных уравнений Колмогорова. Показать аналитическое решение этой системы

5. Моделирование и расчет СМО с отказами на примере системы сотовой связи

6. Моделирование работы процессора ПК как системы массового обслуживания

Примерные задания

Тема 5. Представить модель системы сотовой связи как СМО с отказами. Выполнить расчет показателей эффективности системы для конкретных данных актуальной системы сотовой связи

Тема 4. Подобрать реальный объект, модель которого можно представить как СМО, описываемую системой дифференциальных уравнений Колмогорова. Решить эту систему уравнений аналитически. При выборе объектов следует отдавать предпочтение объектам таких предметных областей как телекоммуникации, электроника, радиотехника и т.п.

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6284>

#### **5.2.3. Расчетно-графическая работа**

Примерный перечень тем

1. Моделирование процесса функционирования системы на базе q-схемы

Примерные задания

LMS-платформа

1. <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=6284>

#### 5.2.4. Собеседование/устный опрос

Примерный перечень тем

1. Классификация СМО по различным признакам
2. Типы СМО и методы их моделирования
3. Простейшие потоки и их свойства
4. Марковские процессы и их свойства
5. Показатели эффективности СМО
6. Стационарный режим СМО
7. СМО с ожиданием. Виды ограничений для этого типа СМО

Примерные задания

В каком случае система массового обслуживания считается замкнутой?

Классификация СМО по видам входных потоков заявок

Классификация СМО по видам дисциплины обслуживания заявок

Построить граф состояния заданной системы

Записать уравнения Колмогорова для заданной СМО

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

#### 5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Теория телетрафика: история появления, исторические личности, внесшие вклад в ее развитие, используемые математические методы
2. Определение системы массового обслуживания, примеры задач, требующих моделей систем массового обслуживания (системы радиосвязи, проводной связи, производственные процессы, транспорт, экономика, медицина)
3. Системы радиосвязи как модели СМО
4. Классификация СМО и методов их моделирования
5. Структурные схемы СМО.
6. Простейший поток и его свойства.
7. Марковская цепь.
8. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.
9. Многофазные системы массового обслуживания.
10. СМО с приоритетами.
11. Размеченный граф состояний системы с ограничением на длину очереди.
12. Размеченный граф состояний системы с ограничением на время пребывания в очереди.
13. Обобщенная статистическая модель СМО.
14. Показатели эффективности СМО с точки зрения обслуживания и с точки зрения эксплуатации.
15. Расчет показателей эффективности СМО с ограничениями на длину очереди.
16. Расчет показателей эффективности СМО с ограничениями на время пребывания заявки в очереди.

17. Влияния изменения производительности каналов на эффективность СМО  
 18. Измерение и расчет нагрузки в сети. Виды нагрузки. ЧНН  
 19. Расчет систем связи как систем массового обслуживания  
 LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Формирование информационной культуры в сети интернет	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»	Технология самостоятельной работы	ОПК-2	З-2 П-1	Лекции Научный доклад/доклад Практические/семинарские занятия
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология «Портфолио работ» Технология самостоятельной работы	ОПК-4	Д-1	Домашняя работа Расчетно-графическая работа