

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.07.02.Теория телетрафика

на 180 часа(ов), 5 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2013, 2014)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Цель преподавания дисциплины состоит в:

- изучении методов оценки качества обслуживания потоков сообщений в системах коммутации и сетях связи;
- освоении студентами методов исследования вероятностно-временных характеристик сетей связи и их элементов;
- овладении перспективными методами анализа и синтеза систем телетрафика;
- получении практических навыков расчета систем и сетей телетрафика.

Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами дисциплины теория телетрафика являются:

- исследование количественных и качественных характеристик потоков требований на установление соединений;
- исследование характеристик систем коммутации с точки зрения их способности обслужить потоки сообщений;
- получение расчетных соотношений, связывающих информационную нагрузку, число обслуживающих устройств и качество обслуживания;
- основы процесса планирования телекоммуникационной сети как большой и сложной системы;
- современную методологию планирования телекоммуникационной сети на базе новых технологий передачи и коммутации;
- приемы планирования телекоммуникационной сети (с углубленным изучением аспектов, касающихся теории телетрафика).

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Теория телетрафика» является дисциплиной по выбору, входит в блок Б1.В.ДВ.7.2

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы), 180 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	5 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	72	72
лекционные (ЛК)	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	18	18
лабораторные (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108

Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	8 семестр	
Общая трудоемкость		180
Аудиторные занятия, в т.ч.	22	22
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	8	8
лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	158	158
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	КП	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК 15	Умение разрабатывать и оформлять различную проектную и техническую документацию

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: 1) роль теории телетрафика в современных оптических инфокоммуникационных системах; 2) нормативные документы, регламентирующие способы измерения основных характеристик потоков сообщений; 3) современную методологию анализа вероятностно-временных характеристик телекоммуникационной системы
	Стандартный: 1) приемы исследования моделей телетрафика; 2) методы обработки результатов измерений и прогнозирования этих характеристик; 3) качество обслуживания в сетях связи;
	Эталонный: 1) основы процесса планирования телекоммуникационной сети как большой и сложной системы); 2) самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ
Уметь	Пороговый: 1) основы процесса планирования телекоммуникационной сети как большой и сложной системы); 2) самостоятельно работать на компьютере и в компьютерных сетях, моделировать на компьютере устройства, системы и процессы с использованием универсальных пакетов прикладных компьютерных программ
	Стандартный: 1) составлять математические модели сетей связи и их элементов как систем телетрафика; 2) интерпретировать основные результаты, полученные для систем телетрафика, с точки зрения планирования телекоммуникационной сети и ее эксплуатации; 3) применять методы обработки результатов измерений основных характеристик потоков сообщений и их прогнозирования;

	Эталонный: 1) выполнять аналитические расчеты, компьютерное моделирование, экспериментальные измерения и испытания элементов, узлов и модулей оптических инфокоммуникационных систем для различных технических задач; 2) использовать современные информационные и компьютерные технологии, способствующие повышению эффективности научной деятельности; 3) осуществлять работы по методам компьютерного моделирования оптических инфокоммуникационных систем;
Владеть	Пороговый: 1) проводить анализ эксплуатируемой телекоммуникационной сети и выбирать основные направления ее модернизации; 2) различать виды входящих потоков и находить их характеристики; 3) уметь собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи и их элементов;
	Стандартный: 1) тенденциями и перспективами развития теории телетрафика в оптических инфокоммуникационных системах, включая смежные области науки, техники и промышленного производства. 2) составлять сценарии возможного развития телекоммуникационной сети и ее фрагментов; 3) практическими навыками составления математических моделей сетей связи и их элементов, как систем телетрафика;
	Эталонный: 1) рассчитывать вероятностно-временные характеристики сетей следующего поколения (NGN) в соответствии с заданными показателями качества обслуживания; 2) прогнозировать и анализировать экономические и экологические последствия новых технических решений; 3) использовать современные информационные и компьютерные технологии, способствующие повышению эффективности научной деятельности.

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Предмет курса "Теория телетрафика"	13	2	-	-	11

	2	Математический аппарат теории телетрафика	22	4	4	-	14
2	3	Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи	15	4	-	-	11
	4	Потоки вызовов	19	4	4	-	11
3	5	Телефонная нагрузка	19	4	4	-	11
	6	Системы с ожиданием	22	4	4	4	10
	7	Системы с приоритетами	18	2	2	4	10
4	8	Методы измерения телефонной нагрузки.	18	4	-	4	10
	9	Современные модели телетрафика	18	4	-	4	10
	10	Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей.	16	4	-	2	10
Итого			180	36	18	18	108

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Предмет курса "Теория телетрафика"	15	-	-	-	15
	2	Математический аппарат теории телетрафика	19	2	-	2	15
2	3	Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи	15	-	-	-	15
	4	Потоки вызовов	19	2	2	-	15
3	5	Телефонная нагрузка	22	2	2	-	18
	6	Системы с ожиданием	22	-	2	2	18
	7	Системы с приоритетами	17	-	-	2	15
4	8	Методы измерения телефонной нагрузки.	17	-	-	2	15
	9	Современные модели телетрафика	16	-	-	-	16
	10	Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей.	18	-	2	-	16
Итого			180	6	8	8	158

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Практические задачи, решаемые методами теории телетрафика, история развития дисциплины, роль А. Эрланга в становлении теории телетрафика, краткий обзор последующих лекций. Связь с другими дисциплинами (экономика, управление запасами и другие).
	2	Математический аппарат теории телетрафика. Теория вероятностей, математическая статистика, преобразование Лапласа-Стилтьеса, процессы гибели и размножения, общие понятия об имитационном моделировании, классификация Кендалла-Башарина, сети Петри.
2	3	Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи. Основные положения рекомендации ITU E.800, определяющие подход к нормированию QoS – Quality of Services, различие в показателях QoS для сетей с коммутацией каналов и пакетов, понятие о SLA – соглашении об уровне обслуживания.
	4	Основные определения, простейший поток, потоки с последствием, рекуррентный поток, операции просеивания и объединения потоков, выходящие потоки заявок, основные свойства потоков (стационарность, ординарность, последствие), статистические данные для телефонной сети. Обслуживание вызовов. Статистические данные, полученные при измерениях в телефонной сети, типичные законы распределения длительности обслуживания вызовов в сетях электросвязи, алгоритмы обслуживания вызовов, их классификация и примеры применения в телекоммуникационных системах различного назначения.
	5	Телефонная нагрузка. Основные понятия, интенсивность нагрузки, полнодоступный пучок, системы с потерями – формулы Эрланга и Энгсета, качественный анализ графиков вида $\pi = f(Y, V)$, нормы QoS в телефонной сети общего пользования, задачи расчета пропускной способности коммутационных станций и узлов, распределение трафика между станциями, влияние повторных попыток на качество обслуживания телефонной нагрузки.

3	6	Системы с ожиданием. Полнодоступный пучок при экспоненциальном распределении и постоянной длительности обслуживания вызовов, формулы Поллачека-Хинчина, моменты распределения времени ожидания и задержки заявок в системе $M/G/1$, примеры подобных моделей в эксплуатируемых и в перспективных телекоммуникационных сетях, количественное и качественное сравнение алгоритмов обслуживания заявок с потерями и с ожиданием, виды алгоритмов обслуживания заявок с ожиданием, используемых в сетях связи, системы вида $G/M/1$ и $G/G/1$, задачи расчета пропускной способности для центров коммутации пакетов.
	7	Системы с приоритетами. Целесообразность введения приоритетов для обслуживания заявок, системы вида $0 M/G/1/\infty/f$ – выражения для расчета моментов времени ожидания и задержки заявок, оценка эффективности систем с приоритетным обслуживанием Сети массового обслуживания: обходные направления, многофазное обслуживание в сетях телефонной связи, понятие "сеть массового обслуживания" (СеМО), теорема Джексона, замкнутые и открытые СеМО, основные результаты, полученные для СеМО, расчет надежности СеМО и многофазных систем.
4	8	Методы измерения телефонной нагрузки. Цели и задача измерения нагрузки, способы измерения основных параметров трафика, методы обработки результатов измерений, оценка точности измерений нагрузки, использование результатов измерений.
	9	Современные модели телетрафика. Новые задачи теории телетрафика для мультисервисных сетей, рекомендация ITU Y.1541, анализ сетей обмена IP пакетами и сетей сигнализации, общие понятия о фрактальных процессах.
	10	Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей, а также их элементов, анализ системы телефонной связи в эпоху NGN (аспекты передачи речи по IP сетям), анализ цифровой телефонной сети как сети массового обслуживания, задачи расчета системы общеканальной сигнализации, Интеллектуальной сети, Контакт центров.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
--------	---------------	-------------------------------

1	2	Математический аппарат теории телетрафика. Теория вероятностей, математическая статистика, преобразование Лапласа-Стилтьеса, процессы гибели и размножения, общие понятия об имитационном моделировании, классификация Кендалла-Башарина, сети Петри.
2	3	---
	4	Основные определения, простейший поток, потоки с последствием, рекуррентный поток, операции просеивания и объединения потоков, выходящие потоки заявок, основные свойства потоков (стационарность, ординарность, последствие), статистические данные для телефонной сети. Обслуживание вызовов. Статистические данные, полученные при измерениях в телефонной сети, типичные законы распределения длительности обслуживания вызовов в сетях электросвязи, алгоритмы обслуживания вызовов, их классификация и примеры применения в телекоммуникационных системах различного назначения.
3	5	Телефонная нагрузка. Основные понятия, интенсивность нагрузки, полнодоступный пучок, системы с потерями – формулы Эрланга и Энгсета, качественный анализ графиков вида $\pi = f(Y, V)$, нормы QoS в телефонной сети общего пользования, задачи расчета пропускной способности коммутационных станций и узлов, распределение трафика между станциями, влияние повторных попыток на качество обслуживания телефонной нагрузки.
	6	---
	7	---
4	8	---
	9	Современные модели телетрафика. Новые задачи теории телетрафика для мультисервисных сетей, рекомендация ITU Y.1541, анализ сетей обмена IP пакетами и сетей сигнализации, общие понятия о фрактальных процессах.
	10	---

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	---
	2	Математический аппарат теории телетрафика
2	3	---
	4	Потоки вызовов
3	5	Телефонная нагрузка
	6	Системы с ожиданием
	7	Системы с приоритетами
4	8	---
	9	---
	10	---

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	---
	2	---

2	3	---
	4	Потоки вызовов
3	5	Телефонная нагрузка
	6	Системы с ожиданием
	7	---
4	8	---
	9	---
	10	Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей.

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	---
	2	---
2	3	---
	4	---
	5	---

3	6	Системы с ожиданием
	7	Системы с приоритетами
4	8	Методы измерения телефонной нагрузки.
	9	Современные модели телетрафика
	10	Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей.

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	---
	2	Математический аппарат теории телетрафика
2	3	---
	4	---
3	5	---
	6	Системы с ожиданием
	7	Системы с приоритетами
4	8	Методы измерения телефонной нагрузки.
	9	---

	10	---
--	----	-----

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Предмет курса "Теория телетрафика"	Подготовка сообщений и докладов работа с электронными образовательными ресурсами анализ нормативных документов
1	2	Математический аппарат теории телетрафика	анализ нормативных документов работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции
2	3	Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции
2	4	Потоки вызовов	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к коллоквиуму
3	5	Телефонная нагрузка	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к собеседованию
3	6	Системы с ожиданием	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к коллоквиуму
3	7	Системы с приоритетами	работа с электронными образовательными ресурсами
4	8	Методы измерения телефонной нагрузки.	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к собеседованию
4	9	Современные модели телетрафика	анализ нормативных документов работа с электронными образовательными ресурсами составление конспекта-плана

4	10	Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей.	работа с электронными образовательными ресурсами составление конспекта-плана
---	----	---	---

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Предмет курса "Теория телетрафика"	Подготовка сообщений и докладов работа с электронными образовательными ресурсами анализ нормативных документов
1	2	Математический аппарат теории телетрафика	анализ нормативных документов работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции
2	3	Концепция качества обслуживания в сетях электросвязи	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к собеседованию, коллоквиуму, конференции
2	4	Потоки вызовов	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к коллоквиуму
3	5	Телефонная нагрузка	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к собеседованию
3	6	Системы с ожиданием	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к коллоквиуму
3	7	Системы с приоритетами	работа с электронными образовательными ресурсами
4	8	Методы измерения телефонной нагрузки.	работа с электронными образовательными ресурсами подготовка к собеседованию
4	9	Современные модели телетрафика	анализ нормативных документов работа с электронными образовательными ресурсами составление конспекта-плана

4	10	Методы решения задач, связанных с оценкой показателей качества обслуживания и расчетом пропускной способности телефонных сетей.	работа с электронными образовательными ресурсами составление конспекта-плана
---	----	---	---

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-4	1-10	ЛК	лекции с использованием презентаций разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи) конференции, коллоквиум;	30
3-4	6-10	ЛБ	Технологии учебно-исследовательской деятельности (проведение, презентация и обсуждение микроисследований)	24
1-3	2, 4-7	ПР	Ситуационные задачи	18

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

- Петраков, Алексей Васильевич. Защита абонентского телетрафика : учеб. пособие / Петраков Алексей Васильевич, Лагутин Владимир Сергеевич. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Радио и связь, 2004. - 504с. : ил. - ISBN 5-256-01719-5 : 170-00. 10
- Современные телекоммуникации. Технологии и экономика / В. Л. Банкет [и др.]; под ред. С.А. Довгого. - Москва : Эко-Трендз, 2003. - 320 с. - (Технологии электронных коммуникаций). - ISBN 5-88405-051-8 : 135-00.
- Шринивас, Вегешна Качество обслуживания IP. – Москва: Вильямс, 2003, 368 с. ISBN: 5-8459-0404 10
- Хелеби, С. Принципы маршрутизации в Internet / С. Хелеби, Д. Мак-Ферсон. - 2-е изд. - Москва : Вильямс, 2001. - 448 с.: ил. - ISBN 5-8459-0188-X : 300-00. 1

6.1.2. Издания из ЭБС

- Основы теории массового обслуживания [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Карташевский В.Г. - М. : Горячая линия - Телеком, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203463.html>
- Телекоммуникационные системы и сети. В 3 томах. Том 1. Современные технологии [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Б.И. Крук, В.Н. Попантонопуло, В.П. Шувалов; под ред. профессора В.П. Шувалова. - Изд. 4-е, испр. и доп. - М. : Горячая линия -

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Битнер, Владимир Иванович. Нормирование качества телекоммуникационных услуг : учеб. пособие / Битнер Владимир Иванович, Попов Георгий Николаевич. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2004. - 312с. : ил. - ISBN 5-93517-173-2 : 154-00. 15
2. Гольдштейн, Б.С. Call-Центры и компьютерная телефония / Б. С. Гольдштейн, В. А. Фрейнкман. - Санкт-Петербург : БХВ- СПб, 2002. - 368 с. : ил. - ISBN 5-8206-0105-X : 380-00. 4
3. Саати Т.Л.Элементы теории массового обслуживания и её приложения.-Москва: Сов.Радио,1965.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Крук, Борис Иванович. Телекоммуникационные системы и сети : учеб. пособие. В 3 т. Т. 1 : Современные технологии / Крук Борис Иванович, Попантонопуло Владимир Николаевич, Шувалов Вячеслав Петрович; под ред. В.П. Шувалова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2012. - 647с. : ил. - ISBN 5-93517-088-4 : 300-00. 5
2. Телекоммуникационные системы и сети. Радиосвязь, радиовещание, телевидение : учеб. пособие. Т. 2 / Катунин Геннадий Павлович [и др.]; под ред. В.П. Шувалова. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. - 672 с. : ил. - ISBN 5-93517-089-2 : 255-00. 9

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

MS Office Standart 2013: Word 2003, Excel 2003, Power Point 2003 (договор № 223-798 от 30.12.2014 г., срок действия - бессрочно; договор № 223-799 от 30.12.2014г., срок действия - бессрочно) АИБС «МераПро» (договор № 13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.)ПО по дисциплине, MS Office Standart 2013: Word 2003, Excel 2003, Power Point 2003 (договор № 223-798 от 30.12.2014 г., срок действия - бессрочно; договор № 223-799 от 30.12.2014г., срок действия - бессрочно) Mozilla Firefox Право использования программного обеспечения предоставляется по MPL лицензии (<https://www.mozilla.org/ru/firefox/>) (срок действия - право использования программного обеспечения действует до изменения политики правообладателя) АИБС «МераПро» (договор № 13215/223П/15-569 от 18.12.2015 г.)

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-206

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-15

Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы
Средства обеспечения освоения дисциплины.

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

ПК – 15 шт. (в т.ч. преподавательский).

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

Рабочее место студента в составе АРМ оператора ЭАТС «Сигма-СПб» и телефонных аппаратов GE 2-9152, ЭАТС «МС-240» с кабельростом.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине. Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении.

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях и формируются умения решать типовые задачи. При решении студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Разработчик/группа разработчиков: Ковалевская Л.В., ст. преподаватель

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**