

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

Электротехнический факультет
Кафедра «Автоматика и телемеханика»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Лобов

«*Лобов*» *Лоб* 2013 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория систем массового обслуживания»

основных образовательных программ подготовки по направлениям:

210700 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,

220400 «Управление в технических системах»,

090900 «Информационная безопасность»,

по специальности:

090303 Информационная безопасность автоматизированных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Квалификация (степень) подготовки - бакалавр, специалист

Профили подготовки

- 210700.04.62 Сети связи и системы коммутации

- 220400.01.62 Управление и информатика в технических системах

- 090900.03.62 Комплексная защита объектов информатизации

Специализация подготовки

- 090303.07.65 Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем

Выпускающая кафедра

«Автоматика и телемеханика»

Форма обучения

очная

Курс: 3 Семестр: 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕТ

Часов по рабочему учебному плану: 108 АЧ

Виды контроля:

Зачет: 6 семестр

Пермь 2013

Лобов



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
Электротехнический факультет
Кафедра «Автоматика и телемеханика»**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика»
д-р техн. наук, проф.

А.А. Южаков

Протокол заседания кафедры АТ
от «16» января 2017 г. № 18

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Теория систем массового обслуживания»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

| | |
|--|---|
| Направление подготовки: | 10.03.01 Информационная безопасность, |
| Направленность (профиль) образовательной программы: | Комплексная защита объектов информатизации |
| Специальность: | 10.05.03 Информационная безопасность автоматизи- рованных систем |
| Специализация: | Обеспечение информационной безопасности распре- деленных информационных систем |
| Квалификация выпускника: | бакалавр, специалист |
| Выпускающая кафедра: | Автоматика и телемеханика |
| Форма обучения: | очная |

Курс: 3 Семестр: 6

Трудоемкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП):

3

Часов по рабочему учебному плану (БУП):

108

Виды контроля:

Экзамен: - **нет** Зачет: - **6**

Курсовой проект: - **нет** Курсовая работа: - **нет**

Пермь 2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Теория систем массового обслуживания» разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «01» декабря 2016 г. № 1515;

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «01» декабря 2016 г. № 1509;

- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность направленности (профиля) «Комплексная защита объектов информатизации», утвержденной «24» июня 2013 г. (с изменениями, в связи с переходом на ФГОС ВО);

- Компетентностной модели выпускника образовательной программы высшего образования – программы по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализации «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем», утвержденной «24» июня 2013 г. (с изменениями, в связи с переходом на ФГОС ВО);

- Базового учебного плана очной формы обучения образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, направленности (профиля) «Комплексная защита объектов информатизации», утвержденного «22» декабря 2016 г.

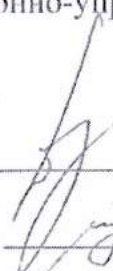
- Базового учебного плана очной формы обучения образовательной программы высшего образования – программы по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализации «Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем», утвержденного «22» декабря 2016 г.

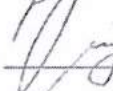
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин, участвующих в формировании компетенций и их составляющих, приобретение которых является целью данной дисциплины:

Математика 1 (Математический анализ), Математика 2 (Математический анализ), Математика 3 (Алгебра и геометрия), Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы, Дискретная математика, Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Физические основы микроэлектроники, Криптографические методы защиты информации, Математическая логика и теория алгоритмов, Электромагнитные поля и волны, Математические основы теории систем, Прикладные задачи в области инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем, Физико-технические эффекты, Физика колебаний и волн базового учебного плана образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению 10.03.01 Информационная безопасность, направленности (профиля) Комплексная защита объектов информатизации;

Физика 1, Физика 2 (Физические основы микроэлектроники), Теория информации, Математическая логика и теория алгоритмов, Экология, Программирование и основы алгоритмизации (методы и технологии программирования), Теория электрических цепей, Электромагнитные поля и волны, Математические основы теории систем, Прикладные задачи в области инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем, Физико-технические эффекты, Физика колебаний и волн базового учебного плана образовательной программы высшего образования - программы по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, специализации Обеспечение информационной безопасности распределенных информационных систем.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Математика, Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы, Физика, Теория информации, Физические основы микроэлектроники, Проектирование дискретных устройств, Математические основы теории систем, Прикладные задачи в области инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем, Информатика, НИРС.

Разработчик д.т.н., профессор  Южаков А.А.

Рецензент д.т.н., профессор  Матушкин Н.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика» «28» января 2013 г., протокол № 18.

Заведующий кафедрой,
«Автоматика и телемеханика»,
д.т.н., профессор  Южаков А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена методической комиссией электротехнического факультета 7 02 2013 г., протокол № 3.

Председатель методической комиссии
электротехнического факультета,
к.т.н., профессор  Гольдштейн А.Л.

Согласовано

Начальник УОП  Ренецкий Д.С.

1 Общие положения

1.1 Цель дисциплины – освоение дисциплинарных компетенций по анализу и синтезу моделей систем массового обслуживания средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности.

В процессе изучения дисциплины студент осваивает следующие дисциплинарные компетенции по направлениям подготовки 090900.62, 210700.62, 220400.62 и специальности 090303.07.65:

- **способность** применять методы теории систем массового обслуживания и математического моделирования для построения моделей средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности (ОК-10.Б2.В7, ОК-9.Б2.В4, ПК-1.Б2.В6, ПК-1.С2.Б5);

- **способность** выполнять проектирование, анализ и синтез средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей теории систем массового обслуживания (ПК-1.Б2.В7, ПК-11.Б2.В4, ПК-22.Б2.В6, ПК-2.С2.Б5).

1.2 Задачи дисциплины:

- освоение знаний, свойств, характеристик и особенностей потоков и дисциплин обслуживания, классических и специализированных моделей систем массового обслуживания (СМО), методов аналитического и имитационного моделирования средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности, структурных моделей СМО, алгоритмов построения проектируемых устройств и систем на основе моделей СМО;

- формирование умений выполнения формального построения и преобразований аналитических и имитационных моделей СМО, применения методов абстрактного и структурного синтеза моделей СМО, разработки и использования аналитических и имитационных моделей СМО для оценки проектных решений, реализации последовательности этапов проектирования средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО;

- овладение навыками проведения исследований на моделях СМО и выполнение проектов средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности, реализующих управление, преобразование, передачу и защиту информации.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты: свойства, характеристики, особенности входящих, обслуживающих потоков и дисциплин обслуживания; классические и специальные модели СМО; методы и алгоритмы построения аналитических и имитационных моделей СМО; методы

выбора оптимального объёма базиса и оценки проектных решений, программные пакеты для разработки моделей, исследования и проектирования.

1.4 Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

1.4.1. Дисциплина «Теория систем массового обслуживания» относится к вариативной части цикла математических и естественнонаучных дисциплин основных образовательных программ подготовки по направлениям:

- 090900 «Информационная безопасность» (квалификация (степень) «бакалавр»);
- 210700 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (квалификация (степень) «бакалавр»);
- 220400 «Управление в технических системах» (квалификация (степень) «бакалавр»)

и базовой части цикла математических и естественнонаучных дисциплин основных образовательных программ подготовки по специальности:

- 090303 «Информационная безопасность автоматизированных систем» (квалификация (степень) «специалист»).

Дисциплина является обязательной при освоении ООП по указанным направлениям и специальности подготовки.

1.4.2. В ходе изучения дисциплины студент должен освоить указанные в пункте 1.1 дисциплинарные компетенции и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- способы построения и преобразования классических аналитических и имитационных моделей СМО, представляющих средства автоматизации, сети электросвязи, инфокоммуникационные сети, системы автоматизированного управления и информационной безопасности;

- методы синтеза моделей СМО средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности;

- структурные особенности потоков и дисциплин обслуживания;

- способы построения и преобразования специализированных моделей СМО;

- алгоритм проектирования средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО различных классов;

уметь:

- применять методы аналитического и имитационного синтеза моделей СМО;

- разрабатывать и использовать аналитические и имитационные модели СМО;

- использовать актуальные программные средства для разработки моделей СМО, исследования и проектирования;

- выполнять обоснованный выбор оптимального объёма базиса и производить оценку проектных решений;

– реализовать последовательность этапов проектирования средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности;

владеть:

– навыками проведения исследований на моделях СМО;
– навыками выполнения проектов средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности, реализующих управление, преобразование, передачу и защиту информации.

1.4.3. Предшествующие и последующие дисциплины, обеспечивающие формирование других частей компетенций ОК-10, ПК-1 (направление 220400.62), ОК-9, ПК-11 (направление 210700.62), ПК-1, ПК-22 (направление 090900.62) и ПК-1, ПК-2 (специальность 090303.65) представлены в табл. 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенций

| Направление подготовки (специальность) | Код компетенции | Наименование компетенций | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины |
|--|-----------------|--|---|------------------------|
| 220400 | ОК-10 | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, - применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | - Математика I (математический анализ) - Физика - Экология - Теория информации - Физические основы микроэлектроники - Проектирование дискретных устройств - Математические основы теории систем - Прикладные задачи в области инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем - Физика колебаний и волн - Физико-технические эффекты | - НИРС |
| | ПК-1 | Способность применять математический аппарат, в том числе с | - Математика I (математический анализ) | - НИРС |

| | | | | |
|--------|------|--|--|-----------------------------|
| | | использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач | <ul style="list-style-type: none"> - Физика - Экология - Химия - Математика 2 (алгебра и геометрия) - Математика 3 (теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы) - Математика 4 (дискретная математика) - Математические основы теории систем - Прикладные задачи в области инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем - Информатика | |
| 210700 | ОК-9 | Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, - применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | <ul style="list-style-type: none"> - Математика 1 (математический анализ) - Математика 2 (алгебра и геометрия) - Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы - Дискретная математика - Теория информации - Математические основы теории систем - Прикладные задачи в области инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем - Физические ос- | - Производственная практика |

| | | | | |
|--------|-------|---|---|---|
| | | | новы микроэлек- троники - Информатика - Проектирование дискретных уст- ройств - Физика колеба- ний и волн - Физико- технические эф- фекты | |
| | ПК-11 | Умение организовать до- ведение услуг до пользо- вателей услугами связи; быть способным провести работы по управлению потоками трафика на сети | | - Системы ком- мутации в инфо- коммуника- ционных систе- мах - Прикладная теория телетра- фика - НИРС |
| 090900 | ПК-1 | Способность использовать основные естественнона- учные законы, применять математический аппарат в профессиональной дея- тельности, выявлять сущ- ность проблем, возникающих в ходе про- фессиональной деятель- ности | - Математика 1 (математический анализ) - Математика 2 (алгебра и геомет- рия) - Теория вероятно- стей, математиче- ская статистика и случайные про- цессы - Дискретная ма- тематика - Теория инфор- мации - Математические основы теории систем - Прикладные за- дачи в области инфокоммуника- ционных и ин- формационно- управляющих сис- тем - Физические ос- новы микроэлек- троники - Математическая логика и теория алгоритмов - Физика - Экология | - Криптографи- ческие методы защиты инфор- мации |

| | | | | |
|--------|-------|--|---|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - Физика колебаний и волн - Физико-технические эффекты - Теория электрических цепей | |
| | ПК-22 | Способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов | <ul style="list-style-type: none"> - Математика 1 (математический анализ) - Математика 2 (алгебра и геометрия) - Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы - Дискретная математика - Математическая логика и теория алгоритмов - Физика | - НИРС |
| 090303 | ПК-1 | Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения | <ul style="list-style-type: none"> - Математика 1 (математический анализ) - Математика 2 (алгебра и геометрия) - Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы - Дискретная математика - Теория информации - Математические основы теории систем - Прикладные задачи в области инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем - Физические основы микроэлектроники - Математическая | <ul style="list-style-type: none"> - Исследование операций и теория игр - Теория графов и ее приложения - Криптографические методы защиты информации |

| | | | | |
|--|------|---|---|--------|
| | | | <p>логика и теория алгоритмов</p> <ul style="list-style-type: none"> - Физика - Вычислительная техника и информационные технологии - Физика колебаний и волн - Физико-технические эффекты - Теория электрических цепей - Электроника - Схемотехника - Электропитание устройств и систем - Электромагнитные поля и волны - Метрология, стандартизация и сертификация | |
| | ПК-2 | Способность применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач | <ul style="list-style-type: none"> - Математика 1 (математический анализ) - Математика 2 (алгебра и геометрия) - Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы - Дискретная математика - Математическая логика и теория алгоритмов - Теория информации - Информатика 1 - Математические основы теории систем - Прикладные задачи в области инфокоммуникационных и информационно-управляющих систем | - НИРС |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - Вычислительная техника и информационные технологии - Физика колебаний и волн - Физико-технические эффекты - Теория электрических цепей - Электроника - Схемотехника - Электропитание устройств и систем - Электромагнитные поля и волны - Метрология, стандартизация и сертификация - Информатика 2 (Языки программирования) - Основы алгоритмизации в информационных и информационно-управляющих системах | |
|--|--|--|--|--|

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины по направлениям подготовки

2.1 Требования к результатам освоения дисциплины по направлению 220400 «Управление в технических системах» [квалификация (степень) «бакалавр»]

Для направления подготовки 220400 дисциплина обеспечивает формирование части ОК-10 – ОК-10.Б2.В7 и части компетенции ПК-1 – ПК-1.Б2.В7.

2.1.1. Дисциплинарная карта компетенции ОК-10.Б2.В7

| Направление | Код | Формулировка компетенции |
|-------------|-------|--|
| 220400 | ОК-10 | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. |

| Направление | Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции ОК-10.Б2.В7 |
|-------------|-------------|---|
| 220400 | ОК-10.Б2.В7 | Способность применять методы теории систем массового обслуживания и математического моделирования для построения моделей средств автоматизации и систем автоматизированного управления. |

2.1.2 Требования к компонентному составу компетенции ОК-10.Б2.В7

| Направление | Индекс | Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции |
|-------------|----------------|--|
| 220400 | ОК-10.Б2.В7-1з | Знать – способы построения и преобразования классических аналитических и имитационных моделей СМО, представляющих средства автоматизации и системы автоматизированного управления |
| | ОК-10.Б2.В7-2з | Знать – методы синтеза моделей СМО средств автоматизации и систем автоматизированного управления |
| | ОК-10.Б2.В7-3з | Знать – структурные особенности потоков и дисциплин обслуживания; |
| | ОК-10.Б2.В7-1у | Уметь – применять методы аналитического и имитационного синтеза моделей СМО; |
| | ОК-10.Б2.В7-2у | Уметь – разрабатывать и использовать аналитические и имитационные модели СМО; |
| | ОК-10.Б2.В7-3у | Уметь – использовать актуальные программные средства для разработки моделей СМО, исследования и проектирования; |
| | ОК-10.Б2.В7-1в | Владеть – навыками проведения исследований на моделях СМО |

2.1.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1.Б2.В7

| Направление | Код | Формулировка компетенции |
|-------------|------|--|
| 220400 | ПК-1 | Способность применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач. |

| Направление | Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-1.Б2.В7 |
|-------------|------------|--|
| 220400 | ПК-1.Б2.В7 | Способность выполнять проектирование, анализ и синтез средств автоматизации и систем автоматизированного управления. |

2.1.4 Требования к компонентному составу компетенции ПК-1.Б2.В7

| Направление | Индекс | Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции |
|-------------|---------------|--|
| 220400 | ПК-1.Б2.В7-1з | Знать – способы построения и преобразования специализированных моделей СМО; |
| | ПК-1.Б2.В7-2з | Знать – алгоритм проектирования средств автоматизации и систем автоматизированного управления на основе моделей СМО различных классов |
| | ПК-1.Б2.В7-1у | Уметь – выполнять обоснованный выбор оптимального объема базиса и производить оценку проектных решений средств автоматизации и систем автоматизированного управления |
| | ПК-1.Б2.В7-2у | Уметь – реализовать последовательность этапов проектирования средств автоматизации и систем автоматизированного управления |
| | ПК-1.Б2.В7-1в | Владеть – навыками выполнения проектов средств автоматизации и систем автоматизированного управления, реализующих управление, преобразование, передачу и защиту информации. |

2.2 Требования к результатам освоения дисциплины по направлению 210700 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» [квалификация (степень) «бакалавр»]

Для направления подготовки 210700 дисциплина обеспечивает формирование части ОК-9 – ОК-9.Б2.В4 и части компетенции ПК-11 – ПК-11.Б2.В4.

2.2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОК-9.Б2.В4

| Направление | Код | Формулировка компетенции |
|-------------|------|--|
| 210700 | ОК-9 | Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. |

| Направление | Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции ОК-9.Б2.В4 |
|-------------|------------|---|
| 210700 | ОК-9.Б2.В4 | Способность применять методы теории систем массового обслуживания и математического моделирования для построения моделей сетей электросвязи и инфокоммуникационных сетей. |

2.2.2 Требования к компонентному составу компетенции ОК-9.Б2.В4

| Направление | Индекс | Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции |
|-------------|---------------|--|
| 210700 | ОК-9.Б2.В4-1з | Знать – способы построения и преобразования классических аналитических и имитационных моделей СМО, представляющих сети электросвязи и инфокоммуникационные сети |

| | |
|---------------|--|
| ОК-9.Б2.В4-2з | Знать – методы синтеза моделей СМО сетей электросвязи и инфокоммуникационных сетей |
| ОК-9.Б2.В4-3з | Знать – структурные особенности потоков и дисциплин обслуживания; |
| ОК-9.Б2.В4-1у | Уметь – применять методы аналитического и имитационного синтеза моделей СМО; |
| ОК-9.Б2.В4-2у | Уметь – разрабатывать и использовать аналитические и имитационные модели СМО; |
| ОК-9.Б2.В4-3у | Уметь – использовать актуальные программные средства для разработки моделей СМО, исследования и проектирования; |
| ОК-9.Б2.В4-1в | Владеть – навыками проведения исследований на моделях СМО |

2.2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-11.Б2.В4

| Направление | Код | Формулировка компетенции |
|-------------|-------|---|
| 210700 | ПК-11 | Умение организовать доведение услуг до пользователей услугами связи; быть способным провести работы по управлению потоками трафика на сети. |

| Направление | Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-11.Б2.В4 |
|-------------|-------------|--|
| 210700 | ПК-11.Б2.В4 | Способность выполнять проектирование, анализ и синтез сетей электросвязи и инфокоммуникационных сетей. |

2.4 Требования к компонентному составу компетенции ПК-11.Б2.В4

| Направление | Индекс | Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции |
|-------------|----------------|--|
| 210700 | ПК-11.Б2.В4-1з | Знать – способы построения и преобразования специализированных моделей СМО; |
| | ПК-11.Б2.В4-2з | Знать – алгоритм проектирования сетей электросвязи и инфокоммуникационных сетей на основе моделей СМО различных классов |
| | ПК-11.Б2.В4-1у | Уметь – выполнять обоснованный выбор оптимального объема базиса и производить оценку проектных решений сетей электросвязи и инфокоммуникационных сетей |
| | ПК-11.Б2.В4-2у | Уметь – реализовать последовательность этапов проектирования сетей электросвязи и инфокоммуникационных сетей. |
| | ПК-11.Б2.В4-1в | Владеть – навыками выполнения проектов сетей электросвязи и инфокоммуникационных сетей, реализующих управление, преобразование, передачу и защиту информации. |

2.3 Требования к результатам освоения дисциплины по направлению 090900 «Информационная безопасность» [квалификация (степень) «бакалавр»]

Для направления подготовки 090900 дисциплина обеспечивает формирование части ПК-1 – ПК-1.Б2.В6 и части компетенции ПК-22 – ПК-22.Б2.В6.

2.3.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1.Б2.В6

| Направление | Код | Формулировка компетенции |
|-------------|------|---|
| 090900 | ПК-1 | Способность использовать основные естественнонаучные законы, применять математический аппарат в профессиональной деятельности, выявлять сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. |

| Направление | Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-1.Б2.В6 |
|-------------|------------|---|
| 090900 | ПК-1.Б2.В6 | Способность применять методы теории систем массового обслуживания и математического моделирования для построения моделей систем автоматизированного управления и информационной безопасности. |

2.3.2 Требования к компонентному составу компетенции ПК-1.Б2.В6

| Направление | Индекс | Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции |
|-------------|---------------|---|
| 090900 | ПК-1.Б2.В6-1з | Знать – способы построения и преобразования классических аналитических и имитационных моделей СМО, представляющих системы автоматизированного управления и информационной безопасности |
| | ПК-1.Б2.В6-2з | Знать – методы синтеза моделей СМО систем автоматизированного управления и информационной безопасности |
| | ПК-1.Б2.В6-3з | Знать – структурные особенности потоков и дисциплин обслуживания; |
| | ПК-1.Б2.В6-1у | Уметь – применять методы аналитического и имитационного синтеза моделей СМО; |
| | ПК-1.Б2.В6-2у | Уметь – разрабатывать и использовать аналитические и имитационные модели СМО; |
| | ПК-1.Б2.В6-3у | Уметь – использовать актуальные программные средства для разработки моделей СМО, исследования и проектирования; |
| | ПК-1.Б2.В6-1в | Владеть – навыками проведения исследований на моделях СМО |

2.3.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-22.Б2.В6

| Направление | Код | Формулировка компетенции |
|-------------|-------|--|
| 090900 | ПК-22 | Способность проводить эксперименты по заданной методике, обработку результатов, оценку погрешности и достоверности их результатов. |

| Направление | Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-22.Б2.В6 |
|-------------|-------------|--|
| 090900 | ПК-22.Б2.В6 | Способность выполнять проектирование, анализ и синтез систем автоматизированного управления и информационной безопасности. |

2.3.4 Требования к компонентному составу компетенции ПК-22.Б2.В6

| Направление | Индекс | Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции |
|-------------|----------------|--|
| 090900 | ПК-22.Б2.В6-1з | Знать – способы построения и преобразования специализированных моделей СМО; |
| | ПК-22.Б2.В6-2з | Знать – алгоритм проектирования систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО различных классов |
| | ПК-22.Б2.В6-1у | Уметь – выполнять обоснованный выбор оптимального объема базиса и производить оценку проектных решений систем автоматизированного управления и информационной безопасности |
| | ПК-22.Б2.В6-2у | Уметь – реализовать последовательность этапов проектирования систем автоматизированного управления и информационной безопасности |
| | ПК-22.Б2.В6-1в | Владеть – навыками выполнения проектов систем автоматизированного управления и информационной безопасности, реализующих управление, преобразование, передачу и защиту информации. |

2.4 Требования к результатам освоения дисциплины по специальности 090303 «Информационная безопасность» автоматизированных систем [квалификация (степень) «специалист»]

Для специальности подготовки 090303 дисциплина обеспечивает формирование части ПК-1 – ПК-1.С2.Б5 и части компетенции ПК-2 – ПК-2.С2.Б5.

2.4.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1.С2.Б5

| Направление | Код | Формулировка компетенции |
|-------------|------|---|
| 090303 | ПК-1 | Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения. |

| Направление | Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-1.С2.Б5 |
|-------------|------------|---|
| 090303 | ПК-1.С2.Б5 | Способность применять методы теории систем массового обслуживания и математического моделирования для построения моделей систем автоматизированного управления и информационной безопасности. |

2.4.2 Требования к компонентному составу компетенции ПК-1.С2.Б5

| Направление | Индекс | Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции |
|-------------|---------------|---|
| 090303 | ПК-1.С2.Б5-1з | Знать – способы построения и преобразования классических аналитических и имитационных моделей СМО, представляющих системы автоматизированного управления и информационной безопасности |
| | ПК-1.С2.Б5-2з | Знать – методы синтеза моделей СМО систем автоматизированного управления и информационной безопасности |
| | ПК-1.С2.Б5-3з | Знать – структурные особенности потоков и дисциплин обслуживания; |
| | ПК-1.С2.Б5-1у | Уметь – применять методы аналитического и имитационного синтеза моделей СМО; |
| | ПК-1.С2.Б5-2у | Уметь – разрабатывать и использовать аналитические и имитационные модели СМО; |
| | ПК-1.С2.Б5-3у | Уметь – использовать актуальные программные средства для разработки моделей СМО, исследования и проектирования; |
| | ПК-1.С2.Б5-1в | Владеть – навыками проведения исследований на моделях СМО |

2.4.3 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2.С2.Б5

| Направление | Код | Формулировка компетенции |
|-------------|------|--|
| 090303 | ПК-2 | Способность применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач. |

| Направление | Код | Формулировка дисциплинарной части компетенции ПК-2.С2.Б5 |
|-------------|------------|--|
| 090303 | ПК-2.С2.Б5 | Способность выполнять проектирование, анализ и синтез систем автоматизированного управления и информационной безопасности. |

2.4.4 Требования к компонентному составу компетенции ПК-2.С2.Б5

| Направление | Индекс | Формулировка компонентов дисциплинарной компетенции |
|-------------|---------------|--|
| 090303 | ПК-2.С2.Б5-1з | Знать – способы построения и преобразования специализированных моделей СМО; |
| | ПК-2.С2.Б5-2з | Знать – алгоритм проектирования систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО различных классов |
| | ПК-2.С2.Б5-1у | Уметь – выполнять обоснованный выбор оптимального объема базиса и производить оценку проектных решений систем автоматизированного управления и информационной безопасности |
| | ПК-2.С2.Б5-2у | Уметь – реализовать последовательность этапов проектирования систем автоматизированного управления и информационной безопасности |
| | ПК-2.С2.Б5-1в | Владеть – навыками выполнения проектов систем автоматизированного управления и информационной безопасности, реализующих управление, преобразование, передачу и защиту информации. |

2.5 Агрегированные требования к результатам освоения дисциплины по направлениям и специальности подготовки 090900.62, 210700.62, 220400.62 и 090303.65

Агрегированные требования к результатам освоения дисциплины по направлениям и специальности подготовки 090900.62, 210700.62, 220400.62 и 090303.65 в компетентностном формате задаются объединённым комплексным составом формируемых дисциплинарных компетенций.

3 Объём дисциплины и виды учебной работы

3.1. Структура дисциплины содержит распределение используемых видов аудиторной работы (АРМ) и самостоятельной работы студентов (СРС) с указанием трудоёмкости и форм представления результатов выполнения видов учебных работ.

3.2. Основными видами аудиторной работы по дисциплине являются:

- лекции (ЛК);
- практические занятия (ПЗ).

3.3. Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение теоретического материала (ИТМ);
- выполнение расчётных работ (РР) по тематике ПЗ (РРПЗ);
- выполнение индивидуального комплексного задания по тематике дисциплины (ИКЗД).

3.4. Структура дисциплины по видам и формам приведена в табл. 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

| № п.п. | Виды учебной работы | Форма представления результатов | Трудоёмкость, ч |
|--------|---|---------------------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Аудиторная работа | | 48 |
| | - в том числе в интерактивной форме | | 12 |
| | - лекции (Л) | конспект лекций | 14 |
| | - в том числе в интерактивной форме | | 4 |
| | - практические занятия (ПЗ) | отчёт о выполнении | 32 |
| | - в том числе в интерактивной форме | | 10 |
| 2 | Контроль самостоятельной работы (КСР) | | 2 |
| 3 | Самостоятельная работа студентов (СРС) | | 60 |
| | - самостоятельное изучение теоретического материала (ИТМ) | реферат (Р) | 14 |
| | - выполнение расчётных работ по тематике практических занятий (РРПЗ)* | расчётная работа (РРПЗ) | 16 |
| | - выполнение индивидуальных комплексных заданий по модулю (ИКЗД) | отчёт (ИКЗД) | 20 |
| 4 | Итоговая аттестация по дисциплине: | Зачёт | |
| 5 | Трудоёмкость дисциплины, всего: | | |
| | в часах (ч) | | 108 |
| | в зачётных единицах (ЗЕ) | | 3 |

* часы самостоятельной работы на подготовку и выполнению ПЗ включены в часы выполнения РРПЗ.

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Общая структура содержания дисциплины представлена тематическим планом, который задает распределение трудоёмкостей модулей, разделов и тем содержания по видам аудиторной и самостоятельной работы (табл. 4.1).

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

| Номер учебного модуля | Номер раздела дисциплины | Номер темы дисциплины | Количество часов (очная форма обучения) | | | | | | | | Трудоёмкость, ч/ЗЕ | | |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------|---|-----------|-----------|------------|---------------------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------|--------------|--|
| | | | аудиторная работа студента (АРС) | | | | самостоятельная работа студента (СРС) | | | | | | |
| | | | всего | Л | ПЗ | КСР | всего | ИТМ | РРПЗ | ИКЗД | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | |
| 1 | 1 | Введение | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| | | 1 | --- | --- | | | | 6 | 6 | | | | |
| | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| | | 3 | 4 | | 4 | | | 4 | | 1 | | | |
| | | 4 | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| | | 5 | 4 | | 4 | | | | | 1 | | | |
| | | 6 | 1 | 1 | | | | | | | | | |
| | | 7 | 4 | | 4 | | | | | 2 | | | |
| | | 8 | 2 | 2 | | | | | 10 | | | 10 | |
| Всего по модулю: | | | 18 | 6 | 12 | --- | 20 | 6 | 4 | 10 | | 38 | |
| 2 | 2 | 9 | --- | --- | | | | 4 | 4 | | | | |
| | | 10 | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| | | 11 | 4 | | 4 | | | 6 | | 3 | | | |
| | | 12 | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| | | 13 | 4 | | 4 | | | 10 | | 3 | 10 | | |
| Всего по модулю: | | | 12 | 4 | 8 | --- | 20 | 4 | 6 | 10 | | 32 | |
| 3 | 3 | 14 | --- | --- | | | | 4 | 4 | | | | |
| | | 15 | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| | | 16 | 4 | | 4 | | | 6 | | 2 | | | |
| | | 17 | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| | | 18 | 4 | | 4 | | | | | 2 | | | |
| | | 19 | 4 | | 4 | | | | | 2 | | | |
| | | Заключение | 2 | | | 2 | | 10 | | 10 | | | |
| Всего по модулю: | | | 18 | 4 | 12 | 2 | 20 | 4 | 6 | 10 | | 38 | |
| Итого: | | | 48 | 14 | 32 | 2 | 60 | 14 | 16 | 30 | | 108/3 | |

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Раздел 1. Классические системы массового обслуживания с отказами

Модуль 1. АРС: Л - 6 ч; ПЗ - $3 \times 4 = 12$ ч.
СРС: ИТМ (Р-1) - 6 ч; РРПЗ-1 - 4 ч.
ИКЗД (ИКЗД-1) - 10 ч.

Введение. Основные понятия, термины, определения. Предмет и задачи дисциплины.

Модели систем массового обслуживания (СМО). Классификация. Свойства, характеристики. Функции. Применение.

Тема 1. Входящие потоки (ВхП). Классификация ВхП. Особенности. Свойства. Способы задания ВхП.

Тема 2. Простейший поток вызовов. Математическая модель простейшего потока. Основные характеристики простейшего потока. Способы задания и описания.

Тема 3. Элементы систем массового обслуживания. Виды распределения. Дисциплина обслуживания заявок. Канал обслуживания. Исходящий поток заявок. Модель «гибели и размножения».

Тема 4. Классическая система массового обслуживания с отказами (система Эрланга). Имитационная модель Эрланга.

Тема 5. Аналитическая и имитационная модели систем массового обслуживания с отказами и полной взаимопомощью между каналами.

Тема 6. Аналитическая и имитационная модели систем массового обслуживания с отказами, частичной взаимопомощью между каналами и перераспределением обслуживания.

Тема 7. Аналитическая и имитационная модели систем массового обслуживания с отказами, частичной взаимопомощью между каналами и отсутствием перераспределения обслуживания.

Тема 8. Неоднородный входящий поток. Аналитическая и имитационная векторная модель системы массового обслуживания с отказами.

Раздел 2. Классические системы массового обслуживания с очередью

Модуль 2: АРС: Л - 4 ч; ПЗ - $2 \times 4 = 8$ ч.
СРС: ИТМ (Р-2) - 4 ч; РРПЗ - 6 ч.
ИКЗД (ИКЗД-2) - 10 ч.

Тема 9. Классическая система массового обслуживания с ожиданием. Классическая система массового обслуживания с ограниченной очередью.

Тема 10. Классическая система массового обслуживания с ожиданием и полной взаимопомощью между каналами. Классическая система массового обслуживания с ограниченной очередью и полной взаимопомощью между каналами.

Тема 11. Система массового обслуживания с очередью, частичной взаимопомощью между каналами и перераспределением обслуживания. Векторная модель системы массового обслуживания с ограниченной очередью.

Тема 12. Система массового обслуживания с ограниченной очередью, частичной взаимопомощью между каналами и перераспределением обслуживания.

Тема 13. Система массового обслуживания с очередью, частичной взаимопомощью между каналами и отсутствием перераспределения обслуживания. Система массового обслуживания с ограниченной очередью, частичной взаимопомощью между каналами и отсутствием перераспределения обслуживания.

Раздел 3. Проектирование ДУ на основе функционального базиса БИС

Модуль 3: АРС: Л 4 ч; ПЗ $3 \times 4 = 12$ ч.

СРС: ИТМ (Р-3) - 4 ч; РРПЗЗ - 6 ч.

ИКЗД (ИКЗД-3) - 10 ч.

Тема 14. Приоритеты. Свойства, особенности, виды. Относительные и абсолютные приоритеты. Внесистемные и внутрисистемные приоритеты. Динамические приоритеты. Сопоставление аналитических и имитационных моделей.

Тема 15. Система массового обслуживания с бесконечной очередью, одним обслуживающим прибором и двумя приоритетами.

Тема 16. Типовые задачи проектирования средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО.

Тема 17. Специальные модели СМО. Управляемые модели СМО.

Тема 18. Пример построения специализированной модели СМО для аналого-цифрового преобразователя нейронной архитектуры.

Тема 19. Типовые задачи анализа и синтеза средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности.

Заключение. КСР. Проведение защиты отчётов по выполнению ИКЗД.

4.3 Распределение тем по видам аудиторной работы

4.3.1 Темы, изучаемые на лекционных занятиях

- Раздел 1, модуль 1: введение. Темы 2-8.
- Раздел 2, модуль 2: темы 10-13.
- Раздел 3, модуль 3: темы 15-19.

4.3.2 Перечень тем практических занятий

Перечень тем практических работ представлен в табл. 4.2.

Таблица 4.2 – Темы практических занятий (ПЗ)

| Модуль | Номер ПЗ | Номер темы | Наименование темы практического занятия | Продолжительность, ч |
|----------|----------|------------|--|----------------------|
| Модуль 1 | ПЗ-1 | Тема 3 | Исследование входящих потоков. Использование аналитической и имитационной математической моделей «гибели и размножения» для построения системы массового обслуживания. | 4 |

| | | | | |
|----------|------|---------|--|---|
| | ПЗ-2 | Тема 5 | Простейшая модель системы массового обслуживания с отказами и полной взаимопомощью. Граф, система уравнений. Сравнение характеристик указанной СМО с классической СМО с отказами. | 4 |
| | ПЗ-3 | Тема 7 | Построение аналитической и имитационной моделей системы массового обслуживания с отказами, частичной взаимопомощью между каналами и отсутствием перераспределения обслуживания. Граф, система уравнений. Сопоставление характеристик указанной СМО со СМО с отказами и полной взаимопомощью. | 4 |
| Модуль 2 | ПЗ-4 | Тема 11 | Построение системы массового обслуживания с очередью, частичной взаимопомощью между каналами и перераспределением обслуживания. Граф, система уравнений. Построение векторной модели системы массового обслуживания с ограниченной очередью. Граф, система уравнений. Сопоставление моделей. | 4 |
| | ПЗ-5 | Тема 13 | Построение аналитической и имитационной моделей системы массового обслуживания с очередью, частичной взаимопомощью между каналами и отсутствием перераспределения обслуживания. Граф, система уравнений. Построение системы массового обслуживания с ограниченной очередью, частичной взаимопомощью между каналами и отсутствием перераспределения обслуживания. Граф, система уравнений. Сопоставление моделей. | 4 |
| Модуль 3 | ПЗ-6 | Тема 16 | Типовые задачи проектирования средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО с отказами. Типовые задачи проектирования средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО с ограниченной очередью. | 4 |
| | ПЗ-7 | Тема 18 | Типовые задачи проектирования аналого-цифрового преобразователя нейронной архитектуры на основе векторной моделей СМО с отказами. | 4 |
| | ПЗ-8 | Тема 19 | Типовые задачи анализа и синтеза средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО с отказами. Типовые задачи анализа и синтеза средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО с ограниченной очередью. | 4 |

4.4 Распределение тем по видам самостоятельной работы

4.4.1 Темы для самостоятельного изучения теоретического материала (ИТМ)

- Раздел 1, модуль 1. ИТМ, Р-1. Тема 1. Входящие потоки (ВхП). Классификация ВхП. Особенности. Свойства. Способы задания ВхП.
- Раздел 2, модуль 2. ИТМ, Р-2. Тема 9. Классическая система массового обслуживания с ожиданием. Классическая система массового обслуживания с ограниченной очередью.
- Раздел 3, модуль 3. ИТМ, Р-3. Тема 14. Приоритеты. Свойства, особенности, виды. Относительные и абсолютные приоритеты. Внесистемные и внутрисистемные приоритеты. Динамические приоритеты. Сопоставление аналитических и имитационных моделей.

4.4.2 Темы для выполнения по индивидуальным заданиям по тематике ПЗ (РРПЗ)

- Раздел 1, модуль 1. Форма представления результата: отчёт о РРПЗ-1.
Тема 3. Синтез модели «гибели и размножения» для автоматической телефонной станции (АТС) с многоканальным обслуживанием и использования вариантного проектирования с целью получения требуемой пропускной способности АТС;
- Раздел 1, модуль 1. Форма представления результата: отчёт о РРПЗ-2.
Тема 5. Простейшая модель системы массового обслуживания с отказами и полной взаимопомощью. Граф, система уравнений. Сравнение характеристик указанной СМО с классической СМО с отказами;
- Раздел 1, модуль 1. Форма представления результата: отчёт о РРПЗ-3.
Тема 7. Построение аналитической и имитационной моделей системы массового обслуживания с отказами, частичной взаимопомощью между каналами и отсутствием перераспределения обслуживания. Граф, система уравнений. Сопоставление характеристик указанной СМО со СМО с отказами и полной взаимопомощью.
- Раздел 2, модуль 2. Форма представления результата: отчёт о РРПЗ-4.
Тема 11. Проектирование системы противоракетной обороны (ПРО) на основе системы массового обслуживания с очередью, частичной взаимопомощью между каналами и перераспределением обслуживания с целью анализа характеристик ПРО;
- Раздел 2, модуль 2. Форма представления результата: отчёт о РРПЗ-5.
Тема 13. Построение аналитической и имитационной моделей системы массового обслуживания с очередью, частичной взаимопомощью между каналами и отсутствием перераспределения обслуживания. Граф, система уравнений. Построение системы массового обслуживания с ограниченной очередью, частичной взаимопомощью между каналами и отсутствием перераспределения обслуживания. Граф, система уравнений. Сопоставление моделей
- Раздел 3, модуль 3. Форма представления результата: отчёт о РРПЗ-6.
Тема 16. Проектирование многоканального адаптивного аналого-цифрового преобразователя нейронной архитектуры (МАОЦП) на основе век-

торной системы массового обслуживания с отказами с целью анализа характеристик МААЦП.

– Раздел 3, модуль 3. Форма представления результата: отчёт о РРПЗ-7.

Тема 18. Типовые задачи проектирования аналого-цифрового преобразователя нейронной архитектуры на основе векторной модели СМО с отказами.

– Раздел 3, модуль 3. Форма представления результата: отчёт о РРПЗ-7.

Тема 19. Типовые задачи анализа и синтеза средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО с отказами. Типовые задачи анализа и синтеза средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО с ограниченной очередью.

4.4.3 Темы для выполнения индивидуального комплексного задания по дисциплине (ИКЗД)

– Раздел 1, 2, 3, модули 1, 2, 3. Форма представления результата: отчёт о ИКЗД. Темы формируются согласно направлениям и специальности подготовки.

1. Для направления 210700.62 - разработка и исследование автоматической телефонной станции (АТС), заданной моделью системы массового обслуживания с ожиданием и приоритетом в обслуживании, предусматривающее реализацию аналитической и имитационной моделей, анализ характеристик АТС и проверку адекватности полученных моделей в заданном модельном базисе.

2. Для направления 220400.62 - разработка и исследование системы противоракетной обороны (ПРО), заданной различными моделями системы массового обслуживания, предусматривающее реализацию аналитической и имитационной моделей, анализ характеристик ПРО и проверку адекватности полученных моделей в заданном модельном базисе.

3. Для направления 0909000.62 и специальности 090303.65 - разработка и исследование аналого-цифрового преобразователя потоковой динамической архитектуры (АЦП ПДА), заданной векторной моделью системы массового обслуживания с отказами, предусматривающее реализацию аналитической и имитационной моделей, анализ характеристик АЦП ПДА и проверку адекватности полученных моделей в заданном модельном базисе.

4.4.4 График выполнения самостоятельной работы студентов

График выполнения СРС по дисциплине «Теория систем массового обслуживания» для профилей подготовки: 210700.04.62 «Сети связи и системы коммутации», 210400.01.62 «Управление и информатика в технических системах», 090900.03.62 «Комплексная защита объектов информатизации», 3 курс бакалавриата, 6 семестр, и специализация подготовки - 090303.07.65 «Обеспечение информационной безопасности распределённых информационных систем», 3 курс специалитета, 6 семестр представлен в табл. 4.3.

4.5 Распределение компонентов дисциплинарных компетенций по модулям дисциплины

Распределение дисциплинарных частей заданных компетенций по модулям дисциплины приведено в табл. 4.4.

Таблица 4.4 – Распределение дисциплинарных частей заданных компетенций по модулям дисциплин

| Модуль | Размер | Трудоемкость, в ч | | | | Аудиторная работа | | | Самостоятельная работа | | | Дисциплинарные части компетенции | | | | | | Дисциплинарные части компетенции | | | | | | Всего частей компетенций по модулю | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------|-------------------|-------|--------|--------|-------------------|---------|----|------------------------|----|----|----------------------------------|----|----|----|----|----|----------------------------------|----|----|----|----|----|------------------------------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|----|
| | | Л, ч | ПЗ, ч | КСР, ч | ИТМ, ч | РРПЗ, ч | ИКЗД, ч | 1з | 2з | 3з | 1у | 2у | 3у | 1в | 1з | 2з | 3з | 1у | 2у | 3у | 1в | 1з | 2з | | 3з | 1у | 2у | 3у | 1в | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 6 | 12 | - | 6 | 4 | 10 | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 3 | |
| 2 | 2 | 4 | 8 | - | 4 | 6 | 10 | + | + | + | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 10 |
| 3 | 3 | 4 | 12 | 2 | 4 | 6 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 9 | |
| Всего | | 14 | 32 | 2 | 14 | 16 | 30 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 22 | | |

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивной форме взаимодействия преподавателя и студентов между собой. Преподавателем предлагается проблема (ситуация, условия, ограничения, конкретный пример), и путем обсуждения находится решение. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия. Проведение практических занятий основывается на активном применении современной инструментальной среды моделирования систем массового обслуживания.

6 Управление и контроль процесса освоения компетенций

6.1 Рубежный контроль освоения заданных компетенций

Рубежный контроль освоения заданных компетенций проводится по результатам выполнения различных индивидуальных заданий по предусмотренным видам самостоятельной работы по дисциплине.

Средствами контроля являются индивидуальные задания на выполнение запланированных видов самостоятельной работы и формы представления результатов выполненной работы.

Объектами рубежного контроля являются компоненты заявленных дисциплинарных компетенций.

Распределение средств контроля по объектам контроля представлено в табл. 6.1.

Таблица 6.1 – Распределение средств контроля по объектам контроля

| Модуль | Компетенция | Объект контроля | | Средства контроля | Темы |
|----------|--|--|---|-------------------|--------------------|
| | | Код | Дисциплинарные части компетенций | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| модуль 1 | ОК-10.Б2В7, ОК-9.Б2.В4, ПК-1.Б2В6, ПК-1.С2.Б5 | ОК-10.Б2.В7-1з ОК-9.Б2.В4-1з, ПК-1.Б2В6-1з, ПК-1.С2.Б5-1з | Знание – способов построения и преобразования классических аналитических и имитационных моделей СМО, представляющих средства автоматизации, сети электросвязи, инфокоммуникационные сети, системы автоматизированного управления и информационной безопасности. | РФ1 РРП31 | Тема 1 Темы 2,3 |

| | | | | | | |
|----------|--|---|---|---|------------|---------|
| | | ОК-10.Б2.В7-2з ОК-9.Б2.В4-2з, ПК-1.Б2В6-2з, ПК-1.С2.Б5-2з | Знание – методов синтеза моделей СМО средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности. | РРПЗ-2 | Темы 5,6 | |
| | | ОК-10.Б2.В7-3з, ОК-9.Б2.В4=3з, ПК-1.Б2В6-3з, ПК-1.С2.Б5-3з | Знание – структурных особенностей потоков и дисциплин обслуживания. | РРПЗ-3 | Темы 7, 8 | |
| модуль 2 | ОК-10.Б2В7, ОК-9.Б2.В4, ПК-1.Б2В6, ПК-1.С2.Б5 | ОК-10.Б2В7-1з, ОК-9.Б2.В4-1з, ПК-1.Б2В6-1з, ПК-1.С2.Б5-1з | Знание – способов построения и преобразования классических аналитических и имитационных моделей СМО, представляющих средства автоматизации, сети электросвязи, инфокоммуникационные сети, системы автоматизированного управления и информационной безопасности. | РФ2 | Темы 9 | |
| | | ОК-10.Б2В7-2з, ОК-9.Б2.В4-2з, ПК-1.Б2В6-2з, ПК-1.С2.Б5-2з | Знание – методов синтеза моделей СМО средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности. | РРПЗ-4 | Темы 10-11 | |
| | | ОК-10.Б2В7-3з, ОК-9.Б2.В4-3з, ПК-1.Б2В6-3з, ПК-1.С2.Б5-3з | Знание – структурных особенностей потоков и дисциплин обслуживания. | РРПЗ-5 | Темы 12-13 | |
| | | ОК-10.Б2В7-1у, ОК-9.Б2.В4-1у, ПК-1.Б2В6-1у, ПК-1.С2.Б5-1у | Умение – применять методы аналитического и имитационного синтеза моделей СМО. | РРПЗ-4 | Темы 10-11 | |
| | | ОК-10.Б2В7-2у, ОК-9.Б2.В4-2у, ПК-1.Б2В6-2у, ПК-1.С2.Б5-2у | Умение – разрабатывать и использовать аналитические и имитационные модели СМО. | РРПЗ-5 | Темы 12-13 | |
| | | ОК-10.Б2В7-3у, ОК-9.Б2.В4-3у, ПК-1.Б2В6-3у, ПК-1.С2.Б5-3у | Умение – использовать актуальные программные средства для разработки моделей СМО, исследования и проектирования. | РРПЗ-4 РРПЗ-5 | Темы 10-13 | |
| | | ПК-1.Б2.В7, ПК-11.Б2.В4, ПК-22.Б2В6, ПК-2.С2.Б5 | ПК-1.Б2.В7-1з, ПК-11.Б2.В4-1з, ПК-22.Б2В6-1з, ПК-2.С2.Б5-1з | Знание – способов построения и преобразования специализированных моделей СМО. | РФ3 | Тема 14 |

| | | | | | |
|------------------|---|--|---|---|-----------------|
| | | ПК-1.Б2.В7-2з, ПК-11.Б2.В4-2з, ПК-22.Б2В6-2з, ПК-2.С2.Б5-2з | Знание – алгоритма проектирования средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО различных классов. | РРПЗ-4 РРПЗ-5 | Тема 10-13 |
| | | ПК-1.Б2.В7-1у, ПК-11.Б2.В4-1у, ПК-22.Б2В6-1у, ПК-2.С2.Б5-1у | Умение – использовать актуальные программные средства для разработки моделей СМО, исследования и проектирования. | ИКЗД | Темы 1,8, 13 |
| | | ПК-1.Б2.В7-2у, ПК-11.Б2.В4-2у, ПК-22.Б2В6-2у, ПК-2.С2.Б5-2у | Умение – выполнять обоснованный выбор оптимального объёма базиса и производить оценку проектных решений. | ИКЗД | Темы 1,8, 13 |
| мо- дуль 3 | ОК-10.Б2В7, ОК-9.Б2.В4, ПК-1.Б2.В6, ПК-1.С2.Б5 | ОК-10.Б2В7-1у, ОК-9.Б2.В4-1у, ПК-1.Б2В6-1у, ПК-1.С2.Б5-1у | Умение – применять методы аналитического и имитационного синтеза моделей СМО. | РФЗ | Тема 15 |
| | | ОК-10.Б2В7-2у, ОК-9.Б2.В4-2у, ПК-1.Б2В6-2у, ПК-1.С2.Б5-2у | Умение – разрабатывать и использовать аналитические и имитационные модели СМО. | РРПЗ-6 | Темы 15-16 |
| | | ОК-10.Б2В7-3у, ОК-9.Б2.В4-3у, ПК-1.Б2В6-3у, ПК-1.С2.Б5-3у | Умение – использовать актуальные программные средства для разработки моделей СМО, исследования и проектирования. | РРПЗ-7 | Темы 17, 18 |
| | | ОК-10.Б2В7-1в, ОК-9.Б2.В4-1в, ПК-1.Б2В6-1в, ПК-1.С2.Б5-1в | Владение - навыками проведения исследований на моделях СМО. | ИКЗД | Темы 14-19 |
| | | ПК-1.Б2.В7, ПК-11.Б2.В4, ПК-22.Б2В6, ПК-2.С2.Б5 | ПК-1.Б2.В7-1з, ПК-11.Б2.В4-1з, ПК-22.Б2В6-1з, ПК-2.С2.Б5-1з | Знание – способов построения и преобразования специализированных моделей СМО. | РРПЗ-6 |
| | | ПК-1.Б2.В7-2з, ПК-11.Б2.В4-2з, ПК-22.Б2В6-2з, ПК-2.С2.Б5-2з | Знание – алгоритма проектирования средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности на основе моделей СМО различных классов. | РРПЗ-7 | Тема 14-19 |
| | | ПК-1.Б2.В7-1у, ПК-11.Б2.В4-1у, ПК-22.Б2В6-1у, ПК-2.С2.Б5-1у | Умение – использовать актуальные программные средства для разработки моделей СМО, исследования и проектирования. | РРПЗ-8 | Тема 14-19 |

| | | | | | |
|--|--|--|---|--------|-------------------------|
| | | ПК-1.Б2.В7-2у, ПК-11.Б2.В4-2у, ПК-22.Б2В6-2у, ПК-2.С2.Б5-2у | Умение – выполнять обоснованный выбор оптимального объёма базиса и производить оценку проектных решений. | РРПЗ-8 | Темы 14-19 |
| | | ПК-1.Б2.В7-1в, ПК-11.Б2.В4-1в, ПК-22.Б2В6-1в, ПК-2.С2.Б5-1в | Владение - навыками выполнения проектов средств автоматизации, сетей электросвязи, инфокоммуникационных сетей, систем автоматизированного управления и информационной безопасности, реализующих управление, преобразование, передачу и защиту информации. | ИКЗД | Темы 1,4-7, 15-18 |

6.2 Итоговый контроль освоения заданных компетенций

Итоговый контроль уровня освоения компетенции производится в виде зачёта. Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведения рубежного контроля по выполнению всех индивидуальных заданий по видам СРС и лабораторных работ.

6.3 Управление процессом освоения заданных дисциплинарных компетенций

Управление процессом освоения заданных дисциплинарных компетенций основывается на реализации последовательности действий по выдаче индивидуальных заданий, представлению и защите результатов СРС, а также мероприятий рубежного контроля. Управление осуществляется на основе графика выполнения СРС по дисциплине, представленного в табл. 4.3.

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

| Виды работ | Распределение часов по учебным неделям | | | | | | | | | | | | | | | | | | Ито- го, ч |
|--|--|---|---|---|---|---|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| Раздел: | Р1 | | | | | | Р2 | | | | | | Р3 | | | | | | |
| Лекции | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | 2 | | | | | | 14 |
| Практиче- ские заня- тия (ПЗ) | | | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | | 4 | 4 | 4 | 4 | | | | 32 |
| Самост. изучение теоретиче- ского материала | Р-1, Р-2, Р-3 | | 2 | 2 | 2 | | | | | 2 | 2 | | | | 2 | 2 | | | 14 |
| Выполнение индивиду- альных за- даний по тематике ПЗ (РРПЗ) | | | 2 | | 2 | | 2 | | | 2 | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 16 |
| Индивиду- альное ком- плексное задание по дисциплине | 2 ИКЗ Д | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | 30 |
| КСР | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 2 |
| Контроль | | | | | | | X | | | | | X | | | X | X | | | |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.13.08 (Б1.13.05, Р2В7) Б1 Дисциплина (Модуль)

Теория систем массового обслуживания

цикл математических и естественнонаучных дисциплин

цикл дисциплины

основная
 по выбору студента

базовая часть цикла
 вариативная часть цикла

~~210700.62~~
~~220400.62~~
090900.62
090303.65

11.05.07
27.03.04

АТ
ТК
КЗИ
КОБ

Уровень подготовки

специалист
 бакалавр
 магистр

Форма обучения

очная
 заочная
 очно-заочная

~~2013~~ 2015

семестр 6

количество групп 4
количество студентов 60

Южаков Александр Анатольевич
ЭТФ
Кафедра АТ

профессор
телефон: 2391-816

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

СПИСОК ИЗДАНИЙ

Таблица 8.1

| № | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, кол-во страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. Основная литература | | |
| 1 | А.А Южаков. Прикладная теория систем массового обслуживания Учебное пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2004. – 121 с.. | 150 |
| 2 | А.А Южаков. Прикладная теория систем массового обслуживания Учебное пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2005. – 60 с.. | 191 |
| 3 | | |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |
| 1 | В.Б. Гнеденко, Н.Н. Коваленко Введение в теорию массового обслуживания. – М.: Наука, 1987. – 432 с. | 5 |
| 2 | Л.А. Овчаров Прикладные задачи теории массового обслуживания-М.: Машиностроение. 1969. 324 с. | 1 |
| 3 | А.А. Южаков Прикладная теория систем массового обслуживания Учеб. пособие. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2005. – 60 с. | 191 |
| 4 | Б.С. Лившиц, А.П. Пшеничников, А.Д. Харкевич. Теория телетрафика. М.: Связь, 1979, - 224 с. | — |
| 5 | А.А. Южаков Стохастические сети в проектировании технических систем. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 1999. – 131 с | 182 |
| 6 | Т.Л. Саати Элементы теории массового обслуживания и ее приложения-М.: Сов. Радио, 1971.- 520 с. | — |
| 7 | Дж. Риордан Вероятностные системы обслуживания-М.: Связь, 1966.- 184 с. | — |
| 2.2. Периодические издания | | |
| 1 | <i>Автоматика и телемеханика</i> | |
| 2 | <i>Техническая кибернетика</i> | |
| 2.3. Нормативно-технические издания | | |
| 2.4. Официальные издания | | |

*Ужаков
6 листов*

Основные данные об обеспеченности на 21 января 2013 (дата составления рабочей программы)

основная литература

обеспечена

не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Зав.отделом комплектования научной библиотеки



Тюрикова Н.В.

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

8.3 Программные инструментальные средства

Таблица 8.1 – Используемые программные средства

| № п.п. | Наименование программного продукта | Регистрационный номер | Назначение |
|--------|------------------------------------|------------------------------|--|
| 1 | <i>GPSS</i> | свободно распространяемое ПО | Интегрированная среда для моделирования систем массового обслуживания |
| 2 | <i>MathCAD 14.0</i> | академическая лицензия | Интегрированная среда компьютерной алгебры для автоматизации математических расчётов |
| 3 | <i>C++ Builder 2007</i> | академическая лицензия | Интегрированная среда разработки программ на языке Си, работающая в операционных системах <i>Windows</i> и <i>Windows CE</i> |
| 4 | <i>Delphi 2007</i> | академическая лицензия | Интегрированная среда программирования |
| 5 | <i>MS Visio Pro Ru Academic</i> | академическая лицензия | Графический редактор |

8.4 Аудио- и видео-пособия

Не предусмотрены

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы


| № п.п. | Помещения | | | Площадь, м ² | Количество посадочных мест |
|--------|------------------|--------------------------|-----------------|-------------------------|----------------------------|
| | Название | Принадлежность (кафедра) | Номер аудитории | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Дисплейный класс | Кафедра АТ | 323 корп. А | 34 | 10 |

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

| № п.п. | Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката) | Кол-во, ед. | Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.) | Номер аудитории |
|--------|---|-------------|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | ПК <i>Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц</i> | 10 | Оперативное управление | 323 корп. А |

Лист регистрации изменений

| № п.п | Содержание изменения | Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой |
|-------|--|---|
| 1. | <p>Содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.</p> <p>Содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.</p> <p>Изменения шифров и формулировок компетенций (стр. 3- 5, 7-9,) внесены на основании перехода на ФГОС ВО:</p> <p>по направлению подготовки 10.03.01, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 г. № 1515, и обновления базового учебного плана подготовки бакалавров по направлению 10.03.01, утвержденного 22.16.2016 г.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - профессиональную компетенцию ПК-1 считать общепрофессиональной компетенцией ОПК-2 с формулировкой: «Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач»; - изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-1.Б2.В6 на ОПК-2.Б1.В.02; - профессиональную компетенцию ПК-22 считать профессиональной компетенцией ПК-12 с формулировкой «Способность принимать участие в проведении экспериментальных исследований системы защиты информации»; - изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-22.Б2.В6 на ПК-12.Б1.В.02; <p>по специальности 10.05.03, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 01.12.2016 г. № 1509, и обновления базового учебного плана подготовки по специальности 10.05.03, утвержденного 22.16.2016 г.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - профессиональную компетенцию ПК-1 считать общепрофессиональной компетенцией ОПК-2 с формулировкой «Способность корректно применять при решении профессиональных задач соответствующий математический аппарат алгебры, геометрии, дискретной математики, математического анализа, теории вероятностей, математической статистики, математической логики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники»; - изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-1.С2.Б5 на ОПК-2.Б1.Б12; - профессиональную компетенцию ПК-2 считать профессиональной компетенцией ПК-3 с формулировкой «Способность проводить анализ защищенности автоматизированных систем»; - изменить шифр дисциплинарной компетенции с ПК-2.С2.Б5 на ПК-3.Б1.Б12. | <p>Протокол заседания кафедры АТ от «16» января 2017 г. № 18 Зав. кафедрой АТ д-р техн. наук, проф.</p> <p>_____</p> <p>А.А. Южаков</p>  |

Наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».

В первом абзаце раздела 1.4 заменить слова «цикла профессиональных дисциплин» на «блока 1. Дисциплины (модули)». Шифр названия направления и специальности читать в новой редакции.

Наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».

Раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».

В табл. 3.1.:

- а) строку п. 1 дополнить словами «(контактная работа)»;
- б) строку п. 3 изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».

В табл. 4.1.:

- а) в строке п. 1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»;
- б) «Итоговая аттестация» заменить на «Итоговый контроль (промежуточная аттестация)».

В раздел 4.5 «Распределение тем по видам самостоятельной работы» добавить параграф с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины» следующего содержания:

- «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:
1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п. 7.
 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»

| | |
|---|--|
| <p>Наименование раздела 6 изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».</p> | |
| <p>Наименование параграфа 6.1 изложить в редакции «Текущий и рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций».</p> | |
| <p>В параграф 6.1 добавить первый абзац следующего содержания: «Текущий контроль осуществляется путем устного опроса во время аудиторных занятий».</p> | |
| <p>Наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».</p> | |
| <p>Изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».</p> | |
| <p>Добавить в таблицу 8.1 строку «2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».</p> | |
| <p>Дополнить п. 2.5 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов, изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. – Загл. с экрана. Лань [Электронный ресурс: электрон. -библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана. Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.».</p> | |
| <p>Раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать разделом 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».</p> | |
| <p>Раздел 8.3 «Программные инструментальные средства» считать разделом 8.4 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы».</p> | |
| <p>Раздел 8.4 «Аудио- и видео-пособия» считать разделом 8.5.</p> | |
| <p>Наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».</p> | |