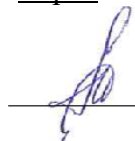


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры математического
моделирования
протокол от «10» марта 2022 г. № 9

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета математики и
информационных технологий

Зав. кафедрой _____ /С.А. Мустафина



_____ /З.Ю. Фазуллин

«21» марта 2022 г.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
В АСПИРАНТУРЕ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Теория систем и исследование операций
Вариативная часть

Направление подготовки
09.06.01 – Информатика и вычислительная техника

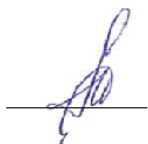
Направленность (профиль) подготовки
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная, заочная

Уфа – 2022 г.

Разработчики:



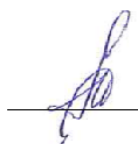
Д.ф.-м.н., профессор, профессор Мустафина С.А.



К.ф.-м.н., доцент, доцент Абдюшева С.Р.

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры математического моделирования, протокол № 9 от «10» марта 2022 г.

Зав. кафедрой



С. А. Мустафина

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы	11
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
Приложение №1	14
Приложение №2	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения ¹		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<p>1. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные основы теории систем и исследования операций; – современное состояние в науке; – классические и современные методы теории систем и исследования операций. 	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».	
Умения	<p>1. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с теорией систем и исследования операций; – применять классические и современные методы теории систем и исследования операций. 	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>1. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, 	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской ра-	

	утверждений), связанных теорией систем и исследования операций.	боты и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».	
--	---	--	--

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория систем и исследование операций» относится к вариативной части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре – очная форма обучения, на 3 курсе в 5,6 семестрах – заочная форма обучения.

Цели: дисциплина «Теория систем и исследование операций» направлена на изучение классических и современных научных достижений в области теории систем и исследования операций, а также различных методов системного анализа, необходимых для успешной работы аспиранта по направлению подготовки 09.06.01 – «Информатика и вычислительная техника», формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих им проводить самостоятельные исследования, как в теоретических, так и прикладных разделах современной математики.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин, как «Математический анализ» «Теория вероятностей», «Математическая статистика», «Вариационное исчисление и методы оптимизации», основы которых даются при обучении по программам бакалавриата и магистратуры.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1 (очная форма обучения) и Приложении №2 (заочная форма обучения).

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по

направленности (научной специальности) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: – фундаментальные основы теории систем и исследования операций; – современное состояние в науке; – классические и современные методы теории систем и исследования операций.	Неполные представления о – фундаментальных основах теории систем и исследования операций; – современном состоянии в науке; – классических и современных методах теории систем и исследования операций.	Сформированные систематические представления о – фундаментальных основах теории систем и исследования операций; – современном состоянии в науке; – классических и современных методах теории систем и исследования операций.
Второй этап (уровень)	Уметь: – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с теорией систем и исследования операций; – применять классические и современные методы теории систем и исследования операций.	Фрагментарные умения – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с теорией систем и исследования операций; – применять классические и современные методы теории систем и исследования операций.	Сформированные умения – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с теорией систем и исследования операций; – применять классические и современные методы теории систем и исследования операций.
Третий этап (уровень)	Владеть: – навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, утверждений), связанных теорией систем и исследования операций.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, утверждений), связанных теорией систем и исследования операций.	Успешное владение навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, утверждений), связанных теорией систем и исследования операций.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: – фундаментальные основы теории систем и исследования операций; – современное состояние в науке; – классические и современные методы теории систем и исследования операций.	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».	Письменный опрос, реферат, зачет
2-й этап Умения	Уметь: – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с теорией систем и исследования операций; – применять классические и современные методы теории систем и исследования операций.	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».	Письменный опрос, реферат, зачет
3-й этап Владение навыками	Владеть: – навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, утверждений), связанных теорией	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению	Письменный опрос, реферат, зачет

	систем и исследования операций.	научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».	
--	---------------------------------	---	--

Программа зачета (вопросы)

1. Основные понятия ИСО. Характеристика некоторых классов моделей. Линейные модели.
2. Оценка критерия эффективности операций. Детерминированный случай.
3. Марковский случайный процесс.
4. Поток событий.
5. Предельные вероятности состояний. Условие существования.
6. Нахождение предельных вероятностей состояний системы.
7. Процесс “гибели и размножения”. Общая формула вычисления предельных вероятностей состояний.
8. Метод динамики средних. Принцип квазирегулярности.
9. Уравнение “хищник - жертва”. Вывод.
10. Уравнение “хищник - жертва”. Равновесие. Устойчивость. Цикл.
11. Игры. Основные понятия теории игр.
12. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.
13. Чистые и смешанные стратегии. Теорема об активных стратегиях.
14. Игры 2×2 . Геометрическая интерпретация.
15. Геометрическое решение игры $2 \times n$ и $m \times 2$.
16. Игры $m \times n$. Сведение игры к решению задач линейного программирования.
17. Основная теорема существования решения конечных игр.
18. Элементы теории статистических решений.
19. Игры с природой. Риск. Критерии выбора оптимального решения.
20. Игры с природой. Риск. Условия выгодности проведения эксперимента.
21. Планирование эксперимента в условиях неопределённости.

Билет на зачет состоит из трех основных вопросов и одного дополнительного вопроса программы зачета.

Образец билета на зачет:

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Факультет математики и информационных технологий
Кафедра математического моделирования
Направление подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность «Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ»
Билет № _____
по дисциплине «Теория систем и исследование операций»
(20__ – 20__ уч. год)

1. Оценка критерия эффективности операций. Детерминированный случай.
2. Платёжная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса.
3. Потоки Эрланга. Предельные случаи.

Зав. кафедрой

С.И. Спивак

Каждый вопрос билета оценивается в 20 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на зачете:

Критерии оценки (в баллах):

- **17-20 баллов** выставляется аспиранту, если студент дал полный, развернутый ответ на основной вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Аспирант без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **12-16 баллов** выставляется аспиранту, если он раскрыл основной вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **7-11 баллов** выставляется аспиранту, если при ответе на основной вопрос им допущены несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **1-6 баллов** выставляется аспиранту, если ответ на основной вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Аспирант не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для письменного опроса в течение семестра

1. Общая характеристика исследования операций.
2. Характеристика некоторых классов моделей.
3. Оценка критерия эффективности операций.

4. Детерминированный случай.
5. Оптимизация решений в условиях неопределённости.
6. Случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. Марковская цепь.
7. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем.
8. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний.
9. Поток событий. Простейший поток и его свойства.
10. Потоки Пальма и Эрланга.
11. Предельные вероятности состояний.
12. Процесс "гибели и размножения".
13. Метод динамики средних.

Каждому аспиранту дается 3 вопроса. Каждый из ответов на эти вопросы может быть оценен от 0 до 5 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- **5 баллов** выставляется аспиранту, если он дал полный, развернутый ответ на вопрос.

- **4 балла** выставляется аспиранту, если он раскрыл основной вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- **2-3 балла** выставляется аспиранту, если при ответе на вопрос им допущены несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.

- **0-2 балла** выставляется аспиранту, если ответ на основной вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

Темы рефератов

Каждому аспиранту предоставляется возможность выбрать тему для написания реферата из списка, представленного ниже. В конце семестра аспирант должен представить преподавателю реферат.

1. Критерий эффективности операции как функция входящих параметров.
2. Оценка критерия эффективности операций. Детерминированный случай.
3. Подходы к оптимизации решения в условиях неопределённости.
4. Марковские процессы для описания систем со многими состояниями.
5. Метод динамики средних. Область применимости.
6. Предельное поведение средних численностей состояний.
7. Модель Лотки-Вольтерра.
8. Матричные игры.
9. Экономические проблемы как игры с природой.

За выполнение реферата аспирант может получить от 0 до 15 баллов.

- **15 баллов** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом полностью раскрыта тема реферата, использовано достаточное количество источников литературы, приведено достаточное количество примеров.

- **9-14 баллов** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом полностью

раскрыта тема реферата, но использовано недостаточное количество источников литературы или приведено недостаточное количество примеров.

- **4-8 баллов** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом не полностью раскрыта тема реферата или использовано недостаточное количество источников литературы и приведено недостаточное количество примеров.

- **1-3 балла** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом не полностью раскрыта тема реферата, использовано недостаточное количество источников литературы и приведено недостаточное количество примеров.

- **0 баллов** выставляется аспиранту, если он не сделал реферат.

Аспиранту выставляется зачет, если им набрано 60 и более баллов, например,

1. при ответе на билет зачета набрано 40 и более баллов;
2. за выполнение реферата набрано 7 и более баллов;
3. за теоретический опрос набрано 8 и более баллов.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. **Есипов Б.А.** Методы исследования операций [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2013. — 300 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=68467
2. **Ржевский С. В.** Исследование операций : учеб. пособие / С. В. Ржевский. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013. — 480 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32821
3. **Черников, Ю.Г.** Системный анализ и исследование операций: учебное пособие / Ю.Г. Черников; Московский Государственный Горный Университет. – М.: Московский государственный горный университет, 2006. - 365 с.: табл., схем. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0424-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83573>

Дополнительная литература:

4. **Колемаев В.А.** Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 352 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=436721&sr=1
5. **Кацман Ю.** Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебник / Ю. Кацман ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет». - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2013. - 131 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442107&sr=1
6. **Самарский А. А.** Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. — М. : Наука. Физматлит, 1997. — 320с.
7. **Катулев А.Н., Северцев Н.А.** Исследование операций: принципы принятия решений и обеспечение безопасности. М.: Физматлит, 2000 - 320 с.

8. **Адамчук А.С.** Исследование операций: учебное пособие / сост., С.Р. Амироков, А.М. Кравцов; Министерство образования и науки Российской Федерации и др. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 178 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=457348&sr=1
9. Математические методы и модели исследования операций: учебник / ред. В.А. Колемаев. - Москва: Юнити-Дана, 2015. - 592 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114719&sr=1
10. **Адамчук А.С.** Математические методы и модели исследования операций (краткий курс): учебное пособие / А.С. Адамчук, С.Р. Амироков, А.М. Кравцов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 163 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы

1. Библиотека Башкирского государственного университета <http://lib.bashedu.ru>
2. Электронно-библиотечная система БашГУ <https://elib.bashedu.ru>
3. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>
5. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent App Wave English. Договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.
6. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License. Договор № 263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.
7. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
8. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<i>Аудитория № 531, аудитория № 509</i>	<i>Лекции, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация</i>	Аудитория № 531 Учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор. ДА32.
<i>Аудитория № 522 – лаборатория компьютерного моделирования, аудитория № 509, аудитория 525 – лаборатория математического моделирования</i>	<i>Семинарские занятия</i>	Аудитория № 509 Учебная мебель, доска Аудитория № 522 – лаборатория компьютерного моделирования Учебная мебель, доска, персональный компьютер Lenovo Think Centre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер Lessar LS/LU-

<p>Аудитория 426, читальный зал №2 (физ- мат корпус)</p>	<p>Самостоятельная ра- бота</p>	<p>H24KB2.</p> <p>Аудитория 525 – лаборатория математического моделирования Учебная мебель, доска, персональные компьюте- ры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G /DVDW - 13 шт., доска аудитор. ДА32.</p> <p>Аудитория № 426 Учебная мебель, доска, персональные компьюте- ры Lenovo Think Centre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19» – 13 шт., шкаф TLK TWP-065442-G- GY.</p> <p>Читальный зал № 2 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки ста- ционарные – 8 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p>1. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent App Wave English. Договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Grant- ing Institutions New License. Договор № 263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Дого- вор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>4. Microsoft Office Standard 2013 Russian. До- говор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессроч- ные.</p>
--	--	--

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплины «Теория систем и исследование операций» на 6 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	64

Формы контроля:
зачет 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Задачи исследования операций. Общая характеристика исследования операций. Основные понятия ИСО. Характеристика некоторых классов моделей. Оценка критерия эффективности операций. Детерминированный случай. Оптимизация решений в условиях неопределённости.	1	1	8	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
2.	Моделирование операций по схеме марковских случайных процессов. Случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. Марковская цепь. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Поток событий. Простейший поток и его свойства. Потоки Пальма и Эрланга. Предельные вероятности состояний. Процесс "гибели и размножения". Метод динамики средних. Идея метода и область применимости. Учет зависимости интенсивностей состояний от численности состояний. Принцип квазирегу-	-	1	8	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет

	лярности. Предельное поведение средних численностей состояний.						
3.	Теория игр. Основные понятия теории игр. Платёжная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Упрощение игр. Геометрическое решение игр. Решение игры произвольной размерности.	-	1	8	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
4.	Теория статистических решений. Игры с природой. Элементы теории статистических решений. Игра с природой. Понятие риска. Критерий, основанный на известных вероятностях условий. Критерии выбора оптимальной стратегии Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Планирование эксперимента в условиях неопределённости.	1	1	8	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
5.	Основные проблемы теории систем: проблема анализа, проблема синтеза, проблема оценки внешней среды, проблема «черного ящика».	-	-	16	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
6.	Классы задач, относящиеся к теории исследования операций. Задача планирования производства. Транспортная задача. Задача составления расписаний. Модели и моделирование.	-	-	16	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
	Всего часов:	2	4	64			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Теория систем и исследование операций» на 5,6 семестр
(наименование дисциплины)

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	58
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	4

Формы контроля:
зачет б семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8
	5 семестр						
1.	Задачи исследования операций. Общая характеристика исследования операций. Основные понятия ИСО. Характеристика некоторых классов моделей. Оценка критерия эффективности операций. Детерминированный случай. Оптимизация решений в условиях неопределённости.	1	1	8	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
2.	Теория статистических решений. Игры с природой. Элементы теории статистических решений. Игра с природой. Понятие риска. Критерий, основанный на известных вероятностях условий. Критерии выбора оптимальной стратегии Вальда, Сэвиджа, Гурвица. Планирование эксперимента в условиях неопределённости.	1	1	8	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
3.	Основные проблемы теории систем: проблема анализа, проблема синтеза, проблема оценки внешней среды, проблема «черного ящика».	-	-	14	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
	6 семестр						

4.	<p>Моделирование операций по схеме марковских случайных процессов. Случайные процессы с дискретными состояниями и дискретным временем. Марковская цепь. Марковский процесс с дискретными состояниями и непрерывным временем. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Поток событий. Простейший поток и его свойства. Потоки Пальма и Эрланга. Предельные вероятности состояний. Процесс "гибели и размножения". Метод динамики средних. Идея метода и область применимости. Учет зависимости интенсивностей состояний от численности состояний. Принцип квазирегулярности. Предельное поведение средних численностей состояний.</p>	-	1	7	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
5.	<p>Теория игр. Основные понятия теории игр. Платёжная матрица. Нижняя и верхняя цена игры. Принцип минимакса. Решение игры в чистых и смешанных стратегиях. Упрощение игр. Геометрическое решение игр. Решение игры произвольной размерности.</p>	-	1	7	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
6.	<p>Классы задач, относящиеся к теории исследования операций. Задача планирования производства. Транспортная задача. Задача составления расписаний. Модели и моделирование.</p>	-	-	14	[1]-[8]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
Всего часов:		2	4	58			