

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
«31» мая 2019 г. № 377-1

**Б1.В.ДВ.02.01 Анализ, прогноз и управление в
технических и социальных системах**
рабочая программа дисциплины

Направление подготовки – 09.06.01. Информатика и вычислительная техника
Направленность программы подготовки – «Системный анализ, управление и обработка информации (по отраслям)»
Квалификация выпускника – Исследователь. Преподаватель-исследователь
Форма обучения – очная
Нормативный срок обучения – 4 года
Кафедра-разработчик программы – «Информационные системы и защита информации»

Общая трудоемкость в з.е. – 2
Часов по учебному плану – 72

Формы промежуточной аттестации на курсах:
Зачет 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий	30	30
– лекции	30	30
Самостоятельная работа	42	42
Итого	72	72

ИРКУТСК

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	Изучение современной методологии анализа сложных объектов любой природы, основанной на их содержательном и формальном представлении в виде систем
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	Ознакомить студента со способами формулирования проблемы исследования объекта
2	Сформировать математическую базу для решения системных задач
3	Дать основные положения теории моделирования
4	Научить студентов свободно оперировать основными понятиями системного анализа и использовать их для решения практических задач
5	Ознакомить с современными программными средствами автоматизации процесса моделирования
6	Ознакомить со способами анализа и содержательной интерпретации результатов применения методологии системного анализа

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании
2	Б1.В.02 Методика написания научной работы и организация научных исследований
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б2.В.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая)
2	Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ОПК–2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Основы поведения научных исследований
Уметь	Ставить научные проблемы
Владеть	Техническими средствами проведения научных исследований
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Современные информационно-коммуникационные технологии
Уметь	Решать сложные научные задачи
Владеть	Методами решения сложных проблем
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Методы математического моделирования
Уметь	Применять на практике решение научных проблем
Владеть	Способами практической реализации решений проблем

ОПК–3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Современное состояние науки в своей области знаний
Уметь	Применять существующие методы исследования
Владеть	Техническими средствами применения научных методов исследования проблем
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Способы приобретения новых знаний
Уметь	Получать новые знания
Владеть	Навыками приобретения новых научных знаний
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Современное состояние науки в своей области знаний из зарубежных источников
Уметь	Готовить научные обзоры на основе отечественных и зарубежных источников
Владеть	Способами разработки новых методов исследования

ПК–1: готовностью к разработке, исследованию, обоснованию, тестированию и компьютерной реализации методов и алгоритмов моделирования объектов и явлений	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Основы теории систем и методологии системного анализа
Уметь	Решать задачи анализа и моделирования сложных систем с помощью математических методов
Владеть	Навыками системного мышления
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Основные подходы при системном описании объектов анализа
Уметь	Применять методы системного анализа для решения практических проблем
Владеть	Инструментальными средствами моделирования сложных систем
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Основные методы формализованного представления систем
Уметь	Встраивать системные решения в повседневную деятельность организаций
Владеть	Навыками разработки ПО для решения модельных задач

ПК–2: способностью к проведению исследований научных и технических проблем с применением современных вычислительных технологий, математического моделирования и проблемно-ориентированных программ	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	Существующие методы и алгоритмы решения задач системного анализа
Уметь	Строить, исследовать и оптимизировать информационные и математические модели изучаемых процессов создания, накопления и обработки информации
Владеть	Формально-математическим и технико-экономическим аппаратом, программно- аппаратными средствами обоснования корректности поставленных задач системного анализа
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	Структуру, состав и содержание постановок задач
Уметь	Формулировать постановки задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации
Владеть	Математическим и интеллектуальным аппаратом исследования процессов создания, накопления и обработки информации
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	Методологию формализации и постановки задач системного анализа
Уметь	Выявлять и обосновывать существенные отличия предлагаемых решений от существующих методов и алгоритмов решения задач системного анализа
Владеть	Навыками разработки новых методов и алгоритмов решения задач системного анализа

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	Основные принципы системных исследований;
2	Методику моделирования сложных систем;
3	Основы анализа больших систем;
Уметь	
1	Ставить проблему комплексного исследования объекта на основе применения методологии системного анализа;
2	Разрабатывать математические модели технических и социально-экономических объектов;
3	Проводить глубокую содержательную интерпретацию результатов моделирования и прогнозирования;
Владеть	
1	Современными методами системного анализа объектов и процессов;
2	Основными приемами формализации содержательных задач;
3	Основными средствами информационных технологий и способами их применения для решения задач системного анализа и управления в различных предметных областях.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети
-------------	-------------------------------------------	------	------	-----------------	----------------------------------

					«Интернет»
	Раздел 1. Система как объект исследования				
1.1	Основные понятия, базовые принципы теории систем и системного анализа /Лек/	2	2	ПК–1, ПК–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
1.2	Проработка лекционного материала на тему «Основные понятия, базовые принципы теории систем и системного анализа». /Ср./	2	6	ПК–1, ПК–2	Л1.1 Л2.2 Э1 Э2
	Раздел 2. История возникновения и развития системного анализа				
2.1	Роль научных трудов Пуанкаре, Богданова, Анохина, Парето, Бергаланфи, Пригожина, Квейда, Оптнера, Моисеева, Матросова и других ученых в развитии методологии СА /Лек/	2	4	ОПК–3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2
2.2	Характеристика современного этапа развития СА/Лек/	2	4	ОПК–3	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
2.3	Характеристика проблем. Их формализация /Лек/	2	4	ОПК–3	Л1.1 Л2.2 Э1 Э2
2.4	Проработка лекционного материала на тему «Характеристика современного этапа развития СА» Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем /Ср./	2	6	ОПК–3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Э1 Э2
	Раздел 3 . Этапы реализации методологии системного анализа для решения сложных проблем				
3.1	Выделение проблемы, целей системы, формирование критериев, разработка теории решения проблемы /Лек/	2	4	ОПК–2	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2
3.2	Понятие модели, классификация моделей, оптимизационные модели /Лек/	2	4	ОПК–2	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
3.3	Проработка лекционного материала на тему «Понятие модели, классификация моделей, оптимизационные модели» /Ср./	2	8	ОПК–2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2
	Раздел 4. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии СА				
4.1	Методы оценивания параметров модели /Лек/	2	4	ПК–1	Л1.1 Л2.1 Э1 Э2
4.2	Проработка лекционного материала на тему «Методы оценивания параметров модели». Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем /Ср./	2	8	ПК–1	Л1.2 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2
	Раздел 5. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем				
5.1	Построение прогнозных стратегий /Лек/	2	4	ПК–2	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Э1 Э2
5.2	Нормативное и дескриптивное прогнозирование /Лек/	2	4	ПК–2	Л1.2 Л2.1 Э1 Э2
5.3	Проработка лекционного материала на тему «Построение прогнозных стратегий». Подготовка реферата по теме, заданной преподавателем /Ср./	2	6	ПК–2	Л1.1 Л2.2 Э1 Э2
	Раздел 6. Контроль знаний				
6.1	Зачет	2	8	ПК–1, ПК–2 ОПК–2, ОПК–3	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Э1 Э2

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ**

АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л1.1	Буйначев С.К.	Применение численных методов в математическом моделировании: Учебное пособие для ВУЗов [Электронный ресурс] http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=275957&sr=1	Уральский государственный университет, 2014	100% онлайн
Л1.2	Качала В.В.	Основы теории систем и системного анализа: Учебное пособие для ВУЗов [Электронный ресурс] http://e.lanbook.com/book/5159	Горячая линия-Телеком, 2012	100% Онлайн
Л1.3	Данилов Н. Н.	Математическое моделирование: Учебное пособие для ВУЗов [Электронный ресурс] http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278827	Кемеровский государственный университет, 2014	100% Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л2.1	Волкова В. Н.	Системный анализ информационных комплексов: Учебники и учебные пособия для ВУЗов [Электронный ресурс] http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=363065&sr=1	ИрГТУ, 2014	100% Онлайн
Л2.2	Волкова В. Н. Горелова Г. В. Козлов В. Н. Лыпарь Ю. И. Паклин Н. Б.	Моделирование систем: Подходы и методы: Учебники и учебные пособия для ВУЗов http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=362986&sr=1	СПб.: Издательство Политехнического университета, 2013	100% Онлайн

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн
Л3.1	Аршинский Л.В.	Интеллектуальные информационные системы (курс лекций в СДО «Стрела-2»)	ИрГУПС, 2013	100 % онлайн
Л3.2	Аршинский Л.В.	Указания по выполнению ЛР по ТОИИ (электронный ресурс)	ИрГУПС, 2015	100 % онлайн

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	
Э1	Модели поведения, восприятия и мышления http://www.intuit.ru/studies/courses/2191/423/info
Э2	Модели информационного поиска http://www.intuit.ru/studies/courses/580/436/info
Э3	Научная электронная библиотека (www.eLibrary.ru) Лицензионный договор №SIO-1098/2017 от 19.06.2017
Э4	Web of Science (www.webofscience.com) Сублицензионный договор (ФГБУ ГПНТБ России) №WoS/616 от 01.04.2017
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	
6.3.1 Перечень базового программного обеспечения	
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, https://ru.libreoffice.org
6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения	
6.3.2.1	Microsoft PowerPoint Viewer 2007, бесплатно, количество не ограничено.
6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	«Консультант +» http://www.consultant.ru/
6.3.3.2	«Техэксперт» http://www.cntd.ru/
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрено

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
3	Учебные лаборатории Д-523 «Средства и методы защиты информации», Д-525 «Средства и методы защиты информации».
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.
5	Помещение А-521 (для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования).

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.

<p>Реферат</p>	<p>Реферат – краткое письменное изложение материала по определенной теме, выполняется; цель – привить обучающимся навыков самостоятельного поиска и анализа информации, формирования умения подбора и изучения литературных источников, используя при этом дополнительную научную, методическую и периодическую литературу.</p> <p>Реферат – это самостоятельная учебно-исследовательская работа обучающегося, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Содержание материала должно быть логичным, изложение материала носит проблемно-поисковый характер.</p> <p>Ознакомиться со структурой и оформлением реферата (Положение «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» № П.420700.05.4.092-2012 в последней редакции).</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Для эффективного освоения дисциплины изучение материала курса предполагает самостоятельную внеаудиторную работу, которая включает в себя выполнение индивидуальных заданий, подготовку к практическим занятиям, конспектирование. Для успешного выполнения домашних заданий следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделах основная и дополнительная литература. Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия или лектора по дисциплине.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 Анализ, прогноз и управление в технических и
социальных системах**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине
Б1.В.ДВ.02.01 Анализ, прогноз и управление в
технических и социальных системах**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры
«Информационные системы и защита информации» с участием основных работодателей
____._____.20____ г., протокол № ____.

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина «Анализ, прогноз и управление в технических и социальных системах» участвует в формировании компетенций:

ОПК–2: владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий;

ОПК–3: способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

ПК–1: готовностью к разработке, исследованию, обоснованию, тестированию и компьютерной реализации методов и алгоритмов моделирования объектов и явлений;

ПК–2: способностью к проведению исследований научных и технических проблем с применением современных вычислительных технологий, математического моделирования и проблемно-ориентированных программ.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-2, ОПК-3,
ПК-1, ПК-2
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Б1.В.03 Информационные технологии в науке и образовании	1	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Анализ, прогноз и управление в технических и социальных системах	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Моделирование промышленных и транспортных систем	2	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1,2,3,4	3
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации)	4	4
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Б1.В.01 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	1,2	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Высокоточные численные методы решения дифференциальных уравнений	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерное моделирование	2	2
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	3	3
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации)	4	4
ПК-1	готовностью к разработке, исследованию, обоснованию, тестированию и компьютерной реализации методов и алгоритмов	Б1.В.01 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	1,2	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Высокоточные численные методы решения дифференциальных уравнений	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерное моделирование	2	2
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-	4	4

	моделирования объектов и явлений	исследовательская)		
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1,2,3,4	3
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	4
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации)	4	4
ПК-2	способностью к проведению исследований научных и технических проблем с применением современных вычислительных технологий, математического моделирования и проблемно-ориентированных программ	Б1.В.01 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ	1,2	1
		Б1.В.ДВ.02.01 Высокоточные численные методы решения дифференциальных уравнений	2	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Компьютерное моделирование	2	2
		Б2.В.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская)	4	4
		Б3.В.01(Н) Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	1,2,3,4	3
		Б4.Б.01(Г) Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	4	4
		Б4.Б.02(Д) Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно квалификационной работы (диссертации)	4	4

Таблица соответствия уровней освоения компетенций ОПК-2,ОПК-3, ПК-1, ПК-2 планируемым результатам обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	Раздел 3 . Этапы реализации методологии системного анализа для решения сложных проблем Раздел 6. Контроль знаний	Минимальный уровень	Знать: Основы поведения научных исследований
				Уметь: Ставить научные проблемы
				Владеть: Техническими средствами проведения научных исследований
			Базовый уровень	Знать: Современные информационно-коммуникационные технологии
				Уметь: Решать сложные научные задачи
				Владеть: Методами решения сложных проблем
Высокий уровень	Знать: Методы математического моделирования			
	Уметь: Применять на практике решение научных проблем			
	Владеть: Способами практической реализации решений проблем			
ОПК-3	способностью к разработке новых	Раздел 2. История возникновения и	Минимальный уровень	Знать: Современное состояние науки в своей области знаний

	методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	развития системного анализа Раздел 6. Контроль знаний		Уметь: Применять существующие методы исследования Владеть: Техническими средствами применения научных методов исследования проблем
			Базовый уровень	Знать: Способы приобретения новых знаний Уметь: Получать новые знания Владеть: Навыками приобретения новых научных знаний
			Высокий уровень	Знать: Современное состояние науки в своей области знаний из зарубежных источников Уметь: Готовить научные обзоры на основе отечественных и зарубежных источников Владеть: Способами разработки новых методов исследования
ПК-1	готовностью к разработке, исследованию, обоснованию, тестированию и компьютерной реализации методов и алгоритмов моделирования объектов и явлений	Раздел 1. Система как объект исследования Раздел 4. Математическое моделирование как один из основных этапов методологии СА Раздел 6. Контроль знаний	Минимальный уровень	Знать: Основы теории систем и методологии системного анализа
				Уметь: Решать задачи анализа и моделирования сложных систем с помощью математических методов
				Владеть: Навыками системного мышления
			Базовый уровень	Знать: Основные подходы при системном описании объектов анализа
				Уметь: Применять методы системного анализа для решения практических проблем
				Владеть: Инструментальными средствами моделирования сложных систем
Высокий уровень	Знать: Основные методы формализованного представления систем			
	Уметь: Встраивать системные решения в повседневную деятельность организаций			
	Владеть: Навыками разработки ПО для решения модельных задач			
ПК-2	способностью к проведению исследований научных и технических проблем с применением современных вычислительных технологий, математического моделирования и проблемно-ориентированных программ	Раздел 1. Система как объект исследования Раздел 5. Применение методологии системного анализа для решения практических проблем Раздел 6. Контроль знаний	Минимальный уровень	Знать: Существующие методы и алгоритмы решения задач системного анализа
				Уметь: Строить, исследовать и оптимизировать информационные и математические модели изучаемых процессов создания, накопления и обработки информации
			Базовый уровень	Владеть: Формально-математическим и технико-экономическим аппаратом, программно-аппаратными средствами обоснования корректности поставленных задач системного анализа
				Знать: Структуру, состав и содержание постановок задач Уметь: Формулировать

				<p>постановки задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации</p> <p>Владеть: Математическим и интеллектуальным аппаратом исследования процессов создания, накопления и обработки информации</p>
			Высокий уровень	<p>Знать: Методологию формализации и постановки задач системного анализа</p> <p>Уметь: Выявлять и обосновывать существенные отличия предлагаемых решений от существующих методов и алгоритмов решения задач системного анализа</p>
				<p>Владеть: Навыками разработки новых методов и алгоритмов решения задач системного анализа</p>

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
2 курс				
1	1-3	Текущий контроль	Тема: «Основные понятия, базовые принципы теории систем и системного анализа»	ПК-1, ПК-2 Конспект (письменно)
2	4-6	Текущий контроль	Характеристика современного этапа развития СА	ОПК-3 Защита реферата (дискуссия)
3	7-8	Текущий контроль	Понятие модели, классификация моделей, оптимизационные модели	ОПК-2 Конспект (письменно)
4	8	Текущий контроль	Методы оценивания параметров модели	ПК-1 Защита реферата (дискуссия)
5	9	Тест	Пройденный материал	ПК-1, ПК-2, ОПК-2, ОПК-3 Перечень вопросов для теста
6	10-12	Текущий контроль	Построение прогнозных стратегий	ПК-2 Защита реферата (дискуссия)
7	12	Промежуточная аттестация – зачет	<p>Раздел 1. Моделирование как высшая форма анализа информации. Понятие модели. Классификация моделей. Этапы моделирования</p> <p>Раздел 2. Методы идентификации параметров модели</p> <p>Раздел 3. Проблема верификации моделей</p> <p>Раздел 4. Динамические модели. Экспертно-статистические модели</p> <p>Раздел 5 Прогнозирование по статистическим моделям</p> <p>Раздел 6. Контроль знаний</p>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2 Собеседование (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а так же краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор реферата раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы рефератов
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Темы конспектов по дисциплине
4	Зачет (дифференцированный зачет)	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала.	Высокий

	Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Реферат

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Реферат обучающимся не представлен

Конспект

Шкала оценивания	Критерии оценивания
------------------	---------------------

«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

Тест

Проверяемый уровень освоения компетенции компетенций (части компетенций, элементов компетенций)	Минимальное количество тестовых заданий на один раздел программы	Рекомендуемые формы тестовых заданий
Минимальный уровень освоения компетенции	8	Тестовые задания с выбором одного правильного ответа из нескольких
		Тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов
		Тестовые задания на установление соответствия
		Тестовые задания на установление правильной последовательности
Базовый уровень освоения компетенции	6	Тестовые задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры)
Высокий уровень освоения компетенции	4	Тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе) Структурированный тест Кейсы

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
Итого	18 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест – 100

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый

«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенции не сформирована

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1 Типовые контрольные задания по написанию конспекта Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины

1. Сущность моделирования. Виды моделей. Оптимизационные модели.
2. Имитационные модели. Статистические модели. Регрессионный анализ
3. Моделирование как высшая форма анализа информации. Понятие модели. Классификация моделей.
4. Этапы моделирования
5. Способы задания расстояния в регрессионном анализе
6. Методы наименьших квадратов, модулей, антиробастное оценивание
7. Критерии адекватности моделей
8. Проблема верификации моделей
9. Реализация «конкурса» моделей. Программные комплексы PLP и PEM
10. Авторегрессия, тренд. Экспертная информация. Программный комплекс
11. Нормативное и дескриптивное прогнозирование. Программный комплекс АППРМ
12. Динамические модели. Экспертно-статистические модели

3.2 Перечень типовых тем рефератов

1. Сущность, качественная характеристика и область применения оптимизации по Парето.
2. Применение моделей линейного программирования.
3. Применение теории надежности.
4. Материальные потоки на макроэкономическом уровне и их сущность.
5. Модели систем массового обслуживания.
6. Применение методов и моделей математического анализа.
7. Применение стохастических методов и моделей.
8. Применение методов и моделей математической статистики.
9. Применение детерминированных моделей управления запасами.
10. Применение динамических моделей управления запасами.
11. Экономико-математические модели управления запасами.
12. Классификация и функции запасов, цели, принципы и объекты управления запасами.
13. Применение балансовых моделей.
15. Параметры запасов и показатели эффективности управления запасами в коммерческих производственных системах.
16. Классическая модель управления запасами и применение ее модификации.
17. Симплекс метод для решения типовой распределительной задачи.
18. Математические модели логистических систем как объекта математического моделирования.
19. Роль экономико-математического моделирования.
20. Теория и методика расчетов в моделях управления запасами.
21. Методы анализа и прогнозирования.
22. Методы анализа основной тенденции (тренда) в рядах динамики логистической системы.
23. Моделирование систем массового обслуживания.
24. Модель экспертной оценки.
25. Моделирование поведения производителей и потребителей.
26. Нахождение критического пути табличным методом.
27. Моделирование конкурентного равновесия.
28. Оценка прогноза для однофакторной модели. Точечный прогноз на основании линейной регрессии.

3.3 Перечень типовых теоретических вопросов к зачету

1. Конкурс моделей. Формальная постановка задачи. Этапы реализации.
2. Метод уступок.
3. Метод идеальной точки.
4. Общий вид динамической статистической модели.
5. Прогнозирование по статистической модели.
6. Заполнение пропусков в данных.
7. Построение области определения уравнения.
8. Экспертно-статистические модели.
9. Экспертные модели.
10. Динамические модели. Тренд.
11. Авторегрессия.
12. Классификация моделей.
13. Сущность моделирования.
14. Виды моделей.
15. Оптимизационные модели
16. Статистические модели. Модель Гальтона.
17. Общий вид регрессионного уравнения (РУ).
18. Способы задания расстояния в регрессионном анализе.
19. Метод наименьших модулей.
20. Антиробастное оценивание.
21. Метод наименьших квадратов.
22. Нормативное и дескриптивное прогнозирование.
23. Программный комплекс АППРМ
24. Программные комплексы РЛР и РЕМ
25. Свойства оценок.
26. Этапы решения сложных проблем на основе методологии системного анализа.
27. Программный комплекс КЭМ
28. Оценивание параметров однофакторного уравнения.

3.4 Перечень типовых практических заданий к зачету

1. Построить регрессионное уравнение $y = \alpha_0 + \alpha_1 x_1 + \alpha_2 x_2 + \alpha_3 x_3$

$$x = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 4 \\ 5 & 6 & 8 \\ 2 & 7 & 2 \\ 8 & 4 & 4 \\ 6 & 3 & 5 \\ 3 & 1 & 6 \end{pmatrix} y = \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 7 \\ 4 \\ 1 \\ 6 \end{pmatrix}$$

2. Преобразовать задачу ЛП к нормальной форме

$$\begin{aligned} 2x_1 + x_2 &- \max \\ -x_1 + 7x_2 &= 8 \\ 4x_1 + x_2 &\geq 7 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

3. Преобразовать задачу ЛП к канонической форме

$$\begin{aligned} 2x_1 + x_2 &- \max \\ -x_1 + 7x_2 &= 8 \\ 4x_1 + x_2 &\geq 7 \\ x_1, x_2 &\geq 0 \end{aligned}$$

4. Найти квазирешения задачи ЛП

$$2x_1 + x_2 = \max$$

$$-x_1 + 7x_2 = 8$$

$$4x_1 + x_2 \geq 7$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

3.7 Тест

Курс изучения 1,2

Тест за 1,2 курс /Тест по дисциплине Б1.В.ДВ.02.01 «Анализ, прогноз и управление в технических и социальных системах»

Тест по компетенциям код компетенций ОПК–2, ОПК–3, ПК–1, ПК–2

Тестовые задания для оценки знаний

Знать:

1. Какой форме соответствует задача линейного программирования (ЛП) с ограничениями – неравенствами?
 - А). Канонической
 - Б). Смешанной
 - В). Нормальной
 - Г). Полиномиальной
 - Д). Интегральной
2. Назовите базовый метод решения задачи ЛП
 - А). Рунге-Кутта
 - Б). Фреше
 - В). Полиэдральный
 - Г). Симплексный
 - Д). Трапеций
3. Какой должна быть матрица ограничений в системе линейных алгебраических уравнение для существования единственного решения?
 - А). Треугольной
 - Б). Прямоугольной
 - В). Квадратной
 - Г). Псевдообратной
 - Д). Кососимметричной
4. В задаче ЛП множество вершин многогранника
 - А). Замкнуто
 - Б). Конечно
 - В). Дискретно
 - Г) Параллельно
 - Д). Вогнуто
5. Формы задачи ЛП могут быть
 - А). Равными
 - Б). Конгруэнтными
 - В). Противоположными
 - Г). Эквивалентными
 - Д). Выпуклыми
6. Допускает ли задача ЛП отсутствие ограничений на знаки неизвестных?
 - А). Да
 - Б). Нет
 - В). При определенных случаях
 - Г). Всегда

Д). Только на плоскости

7. Предполагает ли система взаимосвязь элементов?

А). Нет

Б). Иногда

В). Да

Г). Почти всегда

Д). При определенных обстоятельствах.

8. Назовите в перечне закон распределения случайных величин

А). Лаперуза

Б). Пуанкаре

В). Тейлора

Г). Макларена

Д). Гаусса

Уметь:

9. Назовите авторов симплекс-метода

А). Форрестер

Б). Месарович

В). Канторович

Г). Гюйгенс

Д). Данциг

10. Случаи, которые могут возникнуть при решении задачи ЛП:

А). Решение единственно

Б). Решение многозначно

В). Решение – бесконечность

Г). Задача несовместна

Д). Решение не единственно

11. Что делать в случае несовместности системы ограничений в задаче ЛП?

А). Отказываться от решения

Б). Искать квазирешение задачи

В). Менять систему ограничений

Г). Менять класс модели

Д). Менять целевую функцию

12. Что из перечисленного является свойствами систем?

А). Целостность

Б). Гомоморфизм

В). Непрерывность

Г). Неаддитивность

Д). Адаптивность

13. По размерности модели бывают

А). Районные

Б). Крупные

В). Сверхбольшие

Г). Сложные

Д). Нелинейные

14. Какие существуют способы задания расстояния в регрессионном анализе?

А). Миньковского

Б). Чебышева

В). Гаусса

Г). Городское

Д). Эвклидово

Владеть:

15. В регрессионном анализе существуют вероятностная и трактовки ошибок.

16. 1. Дана выборка:

X=

x1	3	9	5	8
x2	9	5	6	1

Y=

y	12	32	19	44
---	----	----	----	----

17. С помощью программы PLP решить задачу линейного программирования:

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 - 9x_3 \leq 21$$

$$7x_1 + 7x_2 + 8x_3 \geq 4$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

18. Свести задачу линейного программирования к канонической форме:

$$2x_1 - x_2 + 4x_3 \rightarrow \max$$

$$x_1 - 9x_3 \leq 91$$

$$7x_1 + 7x_2 + 8x_3 \geq 124$$

$$x_1 + x_2 + x_3 = 5.5$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Конспект	Обучаемый предоставляет преподавателю конспекты лекций, дополненные результатами самостоятельной работы с источниками, отвечает на вопросы преподавателя. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия (или указание другого срока информирования); оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.
Реферат	Обучаемый самостоятельно или под руководством преподавателя выбирает тему, изучает литературу (не менее 3-4 источников, включая самостоятельный поиск в интернете), готовит реферат по результатам освоения темы, объемом до 20 стр. текста размером 12 пунктов, интервал 1,2; предоставляет реферат преподавателю, отвечает на его вопросы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия (или указание другого срока информирования); оцененные/проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся.
Тест	Обучаемый самостоятельно отвечает на вопросы теста в письменной форме. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия (или указание другого срока информирования); оцененные/проверенные работы

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале курса через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение курса. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине.

**Лист регистрации дополнений и изменений рабочей программы дисциплины
«Анализ, прогноз и управление в технических и социальных системах»**

№ п/п	Часть текста, подлежащего изменению в документе			Общее количество страниц		Основание для внесения изменения, № документа	Подпись отв. исп.	Дата
	№ раздела	№ пункта	№ подпункта	до внесения изменений	после внесения изменений			