

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Системный анализ и обработка информации

Направление подготовки:
09.03.04 Программная инженерия

Направленность программы (профиль, специализация):
Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники
и автоматизированных систем

Белгород – 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённого приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 920
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (А.И. Полуни) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

18 » мая 2019 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (В.М. Поляков) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (В.М. Поляков) (инициалы, фамилия)

< 18 » мая 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института
Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 28 » мая 2019 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (А.Н. Семернин) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики
Разработка требований и проектирование программного обеспечения	ПК-1 Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-1.1 Анализирует требования к программному обеспечению	Знания
		ПК 1.2 Понимает принципы построения архитектуры программного обеспечения, виды архитектуры программного обеспечения	Умения
		ПК 1.3 Использует при разработке программного обеспечения типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов	Навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплин
1.	Спецификация, архитектура и проектирование программных систем
2.	Архитектура вычислительных систем
3.	Управление программными проектами
4.	Системное моделирование
5.	Метрология, стандартизация и сертификация программного обеспечения
6.	Теория надёжности
7.	Конструирование программного обеспечения
8.	Системный анализ и обработка информации
9.	Администрирование информационных систем
10.	Компьютерная математика
11.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зач. единиц.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	70	70
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	—	—
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	148	148
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задание	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	94	94
Зачет	—	—

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Основные понятия и принципы системного анализа				
	История развития системного анализа. Понятие системы, ее свойства, и характеристики: целостность, членимость, чувствительность, инвариантность, устойчивость, наблюдаемость, эффективность	2	–	–	6
	Структура систем, ее виды, типы связей. Принципы системного анализа. Разработка датчика случайных чисел.	2	–	4	10
2.	Методы и модели системного анализа				
	Применение метода наименьших квадратов с весовыми коэффициентами для оценки коэффициентов модели системы. Свойства оценок.	4	–	5	12
	Применение метода регрессионного анализа для получения математической модели стохастической системы по данным измерений.	9	–	10	22
	Метод максимального правдоподобия оценки неизвестных параметров нелинейных стохастических систем. Свойства оценок.	11	–	13	30
3.	Проблема принятия решений в многокритериальных задачах				
	Постановка задачи выбора решения в многокритериальных системах	2	–	–	6
	Организация выбора решения: декомпозиция задачи, вычисление функций чувствительности системы, использование множества Парето.	4	–	2	8
	ВСЕГО:	34	–	34	94

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрено.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	Кол-во лекц. часов	Кол-во часов СРС
семестр № 7				
1	Основные понятия и принципы системного анализа	Разработка алгоритмического датчика случайных чисел. Проверка правильности его работы с помощью построения гистограммы.	4	4
2	Методы и модели системного анализа	Разработка алгоритма и программы построения математической модели системы по методу наименьших квадратов с весовыми коэффициентами	10	10
3	Методы и модели системного анализа	Разработка алгоритмов и программы построения математической модели стохастической системы методом регрессионного анализа.	10	10
4	Методы и модели системного анализа	Разработка алгоритмов и программы оценки коэффициентов нелинейной системы методом максимального правдоподобия.	4	4
5	Проблема принятия решений в многокритериальных задачах	Построение Парето – оптимального множества	6	6
ИТОГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Целью выполнения курсового проекта является развитие у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач, связанных с проектированием и системным анализом, с целью выбора оптимальных параметров информационно – измерительных систем.

Возможная тематика курсовых работ

1. Разработка математической модели и программы информационно-измерительной системы, предназначенной для оценки координат и скоростей движущегося объекта по данным измерений функций его фазовых переменных: радиальной скорости, угловой скорости, расстояния. Определение оптимальных параметров системы по критериям точность, стоимость с помощью Парето-оптимального множества.

2. Разработка математической модели и программы информационно-измерительной системы, предназначенной для оценки подвижным объектом своих фазовых переменных по данным измерений его расстояния, радиальной скорости, угловой скорости по отношению к наземному объекту. Определение оптимальных параметров системы по критериям точность, стоимость с помощью Парето-оптимального множества.

3. Разработка математической модели и программы информационно-

измерительной системы, предназначенной для оценки фазовых переменных подвижного объекта по данным измерений времени прихода радиосигнала, излучаемого этим объектом. Определение оптимальных параметров системы по критериям точность, стоимость с помощью Парето-оптимального множества.

4. Разработка математической модели и программы информационно-измерительной системы, предназначенной для оценки ее пользователем своих координат по данным измерений расстояния, радиальной скорости, угловой скорости, времени прихода радиосигнала от навигационного спутника до пользователя. Определение оптимальных параметров системы по критериям точность, стоимость с помощью Парето-оптимального множества.

5. Разработка математической модели и программы информационно-измерительной системы, предназначенной для оценки космическим аппаратом массы планеты по данным измерений радиальной скорости, расстояния, угловой скорости аппарата до ориентира на планете. Определение оптимальных параметров системы по критериям точность, стоимость с помощью Парето-оптимального множества.

6. Разработка математической модели и программы информационно-измерительной системы, предназначенной для оценки фазовых переменных тела, движущегося в гравитационном поле планеты, по данным измерений его расстояния, угловой скорости, радиальной скорости относительно космического аппарата. Определение оптимальных параметров системы по критериям точность, стоимость с помощью Парето-оптимального множества.

Курсовая работа включает разработку математической модели поставленной задачи, разработку расчетного алгоритма, написание программы на языке высокого уровня, отладку программы, проведение исследовательских расчетов и построение Парето-оптимального множества. На основании этого множества делается вывод об оптимальных параметрах исследуемой системы. Объем курсовой работы примерно 25 листов. На выполнение курсовой работы предусмотрено 36 часов самостоятельной работы студента.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом не предусмотрено

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

- 1. Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение**

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Анализирует требования к программному обеспечению	защита лабораторных работ, защита курсового проекта, зачет
ПК 1.2 Понимает принципы построения архитектуры программного обеспечения, виды архитектуры программного обеспечения	защита лабораторных работ
ПК 1.3 Использует при разработке программного обеспечения типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов	защита лабораторных работ

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Основные понятия и принципы системного анализа	<p>Понятие системы, его эволюция. Виды систем, их компоненты. Характерные особенности систем. Задачи системного анализа. Принципы системного анализа. Что такое синтез системы, анализ. Методы синтеза системы. Методы анализа системы. Многокритериальные задачи в системном анализе.</p>
2.	Проблема принятия решений в многокритериальных задачах	<p>Использование Парето-оптимального множества при оптимизации многокритериальных систем. Случайные величины, их характеристики, корреляция случайных величин. Закон распределения случайной величины, характеристики, получаемые с его помощью. Получение случайной величины, распределенной по требуемому закону. Линеаризация нелинейной зависимости. Решение нелинейной системы алгебраических уравнений. Решение линейной системы алгебраических уравнений. Численный метод вычисления производных функции. Что такое оценка случайной величины. Что такое смещенная и несмещенная оценка. Что такое эффективность оценки.</p>

	<p>Что такое состоятельность оценки.</p> <p>Как можно использовать свойство состоятельности оценки для повышения точности работы измерительной системы</p> <p>Виды моделей систем, их информационные свойства.</p> <p>Получение оценок коэффициентов математической модели системы методом наименьших квадратов.</p> <p>Получение оценок коэффициентов математической модели системы методом наименьших квадратов с весовыми коэффициентами.</p> <p>Что дает введение весовых коэффициентов в метод наименьших квадратов.</p> <p>Из каких этапов состоит оценка коэффициентов математической модели системы методом линейного регрессионного анализа.</p> <p>Чем отличается линейный регрессионный анализ от метода наименьших квадратов.</p> <p>Какие допущения принимаются при оценке параметров методом максимального правдоподобия.</p> <p>В чем суть метода максимального правдоподобия. Вывести формулы метода.</p> <p>Как решается уравнение правдоподобия.</p> <p>Как вывести уравнение правдоподобия.</p> <p>Вывести формулу корреляционной матрицы погрешностей оценки параметров системы методом максимального правдоподобия.</p> <p>От чего зависит состоятельность оценки параметров системы методом максимального правдоподобия.</p>
--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ, защиты курсового проекта.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, приведёнными в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Примерные перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Разработка алгоритмического датчика случайных чисел. Проверка правильности его работы с помощью построения гистограммы.	<p>Что такое случайная величина?</p> <p>Что такое псевдослучайная величина?</p> <p>Характеристики случайных величин?</p> <p>Что такое функция плотности вероятности?</p> <p>Что такое функция распределения?</p> <p>Связь между функцией плотности вероятности и функцией распределения?</p> <p>Вычислить математическое ожидание случайной величины и дисперсию.</p> <p>Получение случайных величин?</p>

	<p>Получение псевдослучайных величин? Разница между случайной и псевдослучайной величинами? Получение Гауссовской псевдослучайной величины? Получение случайной величины, распределенной по произвольному закону?</p>
<p>Лабораторная работа №2. Разработка алгоритма и программы построения математической модели системы по методу наименьших квадратов с весовыми коэффициентами.</p>	<p>Основная идея аппроксимации функций методом наименьших квадратов? В каких задачах используется метод наименьших квадратов? Недостатки его? Метод наименьших квадратов с весовыми коэффициентами. Что позволяет учесть введение весовых коэффициентов в метод наименьших квадратов? Отличие аппроксимации методом наименьших квадратов от аппроксимации полиномом Лагранжа? Вывести формулы аппроксимации методом наименьших квадратов с весовыми коэффициентами. Проверка правильности вывода формул метода наименьших квадратов с весовыми коэффициентами и разработки программы.</p>
<p>Лабораторная работа №3. Разработка алгоритмов и программы построения математической модели стохастической системы методом регрессионного анализа.</p>	<p>Задачи, решаемые методом регрессионного анализа? Отличие метода регрессионного анализа от метода наименьших квадратов? Построение математической модели процесса в регрессионном анализе? Проверка адекватности математической модели системы? Проверка значимости коэффициентов математической модели системы? Основные положения регрессионного анализа. Оценка дисперсии шума в математической модели при использовании всего вектора измерений? Оценка дисперсии шума в математической модели при использовании специального вектора измерений? Порядок расчетов при разработке регрессионной математической модели процесса.</p>
<p>Лабораторная работа №4. Разработка алгоритмов и программы оценки коэффициентов нелинейной системы методом максимального правдоподобия.</p>	<p>Что такое функция условной плотности вероятности? Основные положения оценки параметров системы методом максимального правдоподобия. Отличие метода максимального правдоподобия оценки параметров системы от метода наименьших квадратов? Вывод математических зависимостей оценки параметров технической системы по данным</p>

	<p>измерений методом максимального правдоподобия.</p> <p>Вектор измерений и вектор оцениваемых параметров в методе максимального правдоподобия?</p> <p>Наблюдаемость системы?</p> <p>Управляемость системы?</p> <p>Максимизация функции условной плотности вероятности?</p>
<p>Лабораторная работа №5.</p> <p>Построение Парето – оптимального множества.</p>	<p>Что такое уравнение правдоподобия?</p> <p>Линеаризация уравнения правдоподобия?</p> <p>Методы решения систем нелинейных уравнений?</p> <p>Вычисление корреляционной матрицы оцениваемых параметров системы.</p> <p>Вычисление элементов уравнения правдоподобия для нелинейной системы, описываемой дифференциальными уравнениями?</p> <p>Структура программы для вычисления оцениваемых параметров по методу максимального правдоподобия?</p> <p>Парето – оптимальное множество.</p>

Критерии оценки лабораторной работы: лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью и во время устного опроса по работе правильно ответил на заданные преподавателем дополнительные вопросы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерности и принципы системного анализа
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением принципов системного анализа и обработки информации
	Умение использовать теоретические знания для решения многокритериальных задач
Навыки	Владение навыками системного анализа и обработки информации
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности в области обработки данных

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений системного анализа	Знает термины и определения системного анализа, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерности и принципы системного анализа	Не знает основные принципов и подходов системного анализа	Знает основные принципы системного анализа и обработки данных, может самостоятельно их сформулировать и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением принципов системного анализа и обработки информации	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением принципов системного анализа и обработки информации	Безошибочно решает стандартные профессиональные задачи с применением принципов системного анализа и обработки информации
Умение использовать теоретические знания для решения многокритериальных задач	Не умеет использовать теоретические знания для решения многокритериальных задач	Умело использует теоретические знания для выбора методики решения многокритериальных задач

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение навыками системного анализа и обработки информации	Не владеет навыками системного анализа и обработки информации	Профессионально владеет навыками системного анализа и обработки информации
Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности в области обработки данных	Не может самостоятельно выполнять исследования объектов профессиональной деятельности в области обработки данных	Самостоятельно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности в области обработки данных

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019
4	ОС Linux	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio 2013	Лицензионный договор № 63-14к от 2.07.2014
6	Среды программирования Free Pascal, Dev C++ или CodeBlocks	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Матвеев, А. В. Системный анализ: учебное пособие / А. В. Матвеев. — Омск: Издательство Омского государственного университета, 2019. — 56 с. — ISBN 978-5-7779-2381-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108137.html> (дата обращения: 27.02.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Антонов А.В. Системный анализ: Учебник. М.: Высшая школа, 2004,-452с.
3. Спицнадель В.Н. Основы системного анализа. – СПб: Бизнес-пресса, 2000. -326 с.
4. Полунин А.И. Обработка экспериментальных данных. Учебное пособие. Белгород: БТИСМ, 1992 -82с.
5. Силич В.А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Силич В.А., Силич М.П.— Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. — 276 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13987>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Клименко И.С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные. — М.: Российский новый университет, 2014. — 264 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21322>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Полунин А., Смышляева Л.Г. Обработка экспериментальных данных. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Белгород: БТИСМ, 1993. -48с.
8. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дрогобыцкий И.Н.— Электрон. текстовые данные. — М.: Финансы и статистика, 2009. — 509 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12446>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю
9. Системный подход в современной науке [Электронный ресурс]/ В.Н. Садовский [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М.: Прогресс-Традиция, 2004. — 560 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21527>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.
10. Медоуз Д.Х. Азбука системного мышления [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Медоуз Д.Х.— Электрон. текстовые данные. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6544>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю.
11. Клименко И.С. Методология системного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Клименко И.С.— Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2014.— 207 с.— Режим

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20 20 /20 21 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 8 заседания кафедры от « 21 » 04 20 20 г.

Заведующий кафедрой _____ (Поляков В.М.)

подпись, ФИО

Директор института _____ (Белоусов А.В.)

подпись, ФИО

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год
без изменений

Протокол № 9/1 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Поляков В.М.

Директор института _____

подпись, ФИО

Белюсов А.В.

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2022 /2023 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 10 заседания кафедры от «20» 05 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ Поляков В.М.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2023/2024 учебный год без изменений.

Протокол № 8 заседания кафедры от « 4 » мая 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ Поляков В.М.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО