

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 82

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

д.э.н., проф. _____
(должность, уч. степень, звание)

А.С. Будагов _____
(инициалы, фамилия)

_____ (подпись)
«20» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математические методы и модели в управлении»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Интеллектуальные информационные системы и технологии
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.т.н., проф. _____
(должность, уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

С.Б. Рудницкий _____
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 82

«13» февраля 2025 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 82

д.э.н., проф. _____
(уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

А.С. Будагов _____
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №8 по методической работе

доц., к.э.н., доц. _____
(должность, уч. степень, звание)

_____ (подпись, дата)

Л.В. Рудакова _____
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Математические методы и модели в управлении» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Интеллектуальные информационные системы и технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№82».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-7 «Способность проводить анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ теории управления и методов математического моделирования различных объектов и систем, их разработкой и исследованием.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

- дать студенту общие представления о методах математического моделирования различных объектов и систем и их связях с основными направлениями развития интеллектуальных компьютерных приложений;
- научить студентов грамотно классифицировать типы протекающих процессов и находить адекватную замену любого процесса соответствующей математической моделью;
- сформировать навыки выбора способа построения математической модели и метода исследования модели.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-7 Способность проводить анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры	ПК-7.3.2 знать основные методы математического моделирования; методы оценки моделей ПК-7.У.2 уметь определять требования к поставщикам данных из гетерогенных источников; осуществлять взаимодействие с внутренними и внешними поставщиками данных из гетерогенных источников; проводить анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры ПК-7.В.2 владеть навыками производства оценки соответствия набора данных предметной области и задачам аналитических работ

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Математический анализ»;
- «Дискретная математика»;
- «Анализ данных»;
- «Теоретические основы ИИ»;
- «Математические основы ИИ».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Математическое моделирование систем управления»;

– «Методы обработки больших данных».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№7
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	4	4
Аудиторные занятия, всего час.	12	12
в том числе:		
лекции (Л), (час)	8	8
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	4	4
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	96	96
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 7					
Раздел 1. Основные понятия и принципы математического моделирования. Тема 1.1. Введение в курс. Тема 1.2. Понятие «математической модели». Тема 1.3. Мат. моделирование и теория систем. Тема 1.4. Мат. моделирование и системный анализ. Тема 1.5. Сложные и простые системы. Декомпозиция. Тема 1.6. Классификация моделей.	1	0,5			10
Раздел 2. Методология математического моделирования. Тема 2.1. Основные этапы метода математического моделирования. Тема 2.2. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Тема 2.3. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий. Тема 2.4. Иерархия моделей.	1	0,5			20

Раздел 3. Понятие устойчивости линейной системы управления. Тема 3.1. Скалярный случай. Тема 3.2. Векторный случай.	2	1			20
Раздел 4. Линейные операторы. Тема 4.1. Преобразование Лапласа Тема 4.2. δ -функция. Тема 4.3. Импульсная характеристика.	2	1			20
Раздел 5. Модели линейных систем. Тема 5.1. Принципы управления. Тема 5.2. Формы записи линейных систем. Тема 5.3. Переход от системы в форме «вход-выход» к форме «пространства состояний». Тема 5.4. Переход от системы в форме «пространства состояний» к форме «вход-выход». Тема 5.5. Передаточная функция. Тема 5.6. Стабилизируемость линейной системы.	2	1			26
Итого в семестре:	8	4			96
Итого	8	4	0	0	96

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Введение в курс. Понятие «математической модели». Мат. моделирование и теория систем. Мат. моделирование и системный анализ. Сложные и простые системы. Декомпозиция. Классификация моделей.
2	Основные этапы метода математического моделирования. Прямые и обратные задачи математического моделирования. Универсальность математических моделей. Принцип аналогий. Иерархия моделей.
3	Понятие устойчивости линейной системы управления. Скалярный случай. Векторный случай.
4	Линейные операторы. Преобразование Лапласа. δ -функция. Импульсная характеристика.
5	Принципы управления. Формы записи линейных систем. Переход от системы в форме «вход-выход» к форме «пространства состояний». Переход от системы в форме «пространства состояний» к форме «вход-выход». Передаточная функция. Стабилизируемость линейной системы.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 7					
1	Решение задач по декомпозиции сложных систем	Решение ситуационных задач	0,5	1	1
2	Решение задач по классификации систем по типам моделей ее подсистем, характеру связей между ними и набором размерностей (количеством переменных и параметров)	Решение ситуационных задач	0,5	1	2
3	Решение прямых и обратных задач перехода функциональной модели «вход-выход» в пространстве состояний.	Решение ситуационных задач	1	1	3
	Моделирование систем с ненулевыми начальными данными, поиск собственных чисел замкнутой системы и построение графиков решений.	Решение ситуационных задач	1		4
4	Решение задач по моделированию замкнутых линейных систем с асимптотической устойчивостью.	Решение ситуационных задач	1	1	5
Всего			4		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 7, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	30	30
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	26	26
Всего:	96	96

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	Поляков О.М. Теоретические основы ИИ. //изд. ГУАП, 2023, 252с.	50
URL: https://e.lanbook.com/book/126938	Методы и модели исследования сложных систем и обработки больших данных: монография / И. Ю. Парамонов, В. А. Смагин, Н. Е. Косых, А. Д. Хомоненко; под редакцией В. А. Смагина	

	и А. Д. Хомоненко. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-4006-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.	
URL: https://books.ifmo.ru/file/pdf/2706.pdf	Плотников С.А., Семенов Д.М., Фрадков А.Л., Математическое моделирование систем управления. – СПб: Университет ИТМО, 2021. – 193 с. — Текст: электронный.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://lms.guap.ru/new/course/view.php?id=55	Система дистанционного обучения ГУАП

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	Ленсовета, 14, 24-15
2	Мультимедийная лекционная аудитория	Ленсовета, 14, 14-(06-09)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. Зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Что такое математическая модель?	ПК-7.3.2
2	Что такое система?	ПК-7.3.2
3	Какие свойства присущи системе?	ПК-7.3.2
4	Что такое временные системы?	ПК-7.3.2
5	Чем отличается подход «серого ящика» от подхода «черного ящика»?	ПК-7.3.2
6	Чем отличаются параметры от переменных?	ПК-7.У.2
7	Приведите пример простейшей системы.	ПК-7.В.2
8	Опишите методику математического моделирования.	ПК-7.3.2
9	Зачем нужна декомпозиция?	ПК-7.У.2
10	Каким образом можно классифицировать математические модели?	ПК-7.У.2
11	Привести примеры различных видов мат. моделей.	ПК-7.В.2
12	Что такое положение равновесия системы?	ПК-7.В.2
13	Что такое устойчивость?	
14	Чем отличается асимптотическая устойчивость от устойчивости по Ляпунову?	ПК-7.3.2
15	Что такое неустойчивость?	ПК-7.3.2
16	Сколько положений равновесия есть у линейной системы?	ПК-7.3.2
17	Для чего нужна формула Коши?	ПК-7.3.2
18	Что такое матричная экспонента?	ПК-7.3.2
19	Когда оператор обработки сигналов является линейным?	ПК-7.3.2
20	Какой оператор является стационарным?	ПК-7.3.2
21	Приведите пример, для чего используется преобразование Лапласа.	ПК-7.У.2
22	Что такое δ -функция?	ПК-7.3.2
23	Что такое импульсная характеристика?	ПК-7.3.2
24	Что такое передаточная функция?	ПК-7.3.2
25	Как связаны импульсная характеристика и передаточная функция?	ПК-7.3.2

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Определите и ранжируйте этапы метода математического моделирования: 1. Определение проблемы. 2. Создание предположения. 3. Определение переменных, которые нужно использовать в модели. 4. Расчёт решения. 5. Анализ и оценка модели и её результатов для подтверждения точности	ПК-7.3.2
2	Сформулируйте определение и объясните типы математической модели (аналитические, имитационные, комбинированные)	ПК-7.3.2
3	Определите и обоснуйте цели создания математических моделей	ПК-7.3.2
4	Определите и обоснуйте понятие системы в системном анализе.	ПК-7.3.2
5	Обоснуйте главный критериальный признак сложной системы.	ПК-7.3.2
6	Выберете и обоснуйте, когда используют метод тестирования «серый ящик»?	ПК-7.3.2
7	Определите отличие параметров от переменных.	ПК-7.У.2
8	Обоснуйте в каком случае система при декомпозиции может расчленяться больше, чем по одному признаку. В качестве признака декомпозиции может быть: 1) функциональное назначение частей, конструктивное устройство (вид материалов, формы поверхностей и др.); 2) структурные признаки (вид схемы, способы и др.); 3) виды этапов и процессов (жизненный цикл, физическое состояние и др.); 4) предметные характеристики (экономические, информационные, технологические и др.).	ПК-7.У.2
9	Определите понятие и укажите от чего зависит «положение равновесия» механической системы.	ПК-7.В.2
10	Проанализируйте разницу между понятиями «асимптотическая устойчивость» от «устойчивости по Ляпунову»	ПК-7.В.2
11	Определите и объясните физический смысл понятия «устойчивая система»	ПК-7.3.2
12	Что называют положением равновесия системы	ПК-7.3.2
13	Обоснуйте каким может быть оператор системы.	ПК-7.3.2
14	Определите и объясните физический смысл понятия «передаточная функция» системы.	ПК-7.3.2

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Основные способы математического описания объектов и систем.
2	Этапы математического моделирования объектов и систем управления.
3	Способы преобразования и упрощения математических моделей.
4	Основные принципы исследования математических моделей объектов и систем управления.
5	Методика построения алгоритмов формализации задач математического моделирования объектов и систем управления.
6	Способы построения и исследования математических моделей объектов и систем управления.
7	Выбор класса математической модели и метод исследования модели.
8	Выбор способа построения математической модели.
9	Классификация систем по типам моделей ее подсистем и характеру связей между ними.
10	Моделирование систем в пространстве состояний с ненулевыми начальными данными.

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- в начале лекции выборочный опрос, ответы на вопросы, возникшие при самостоятельной работе;
- чтение лекции при необходимости с использованием слайдов презентации;
- по окончании лекции краткий опрос и дискуссия;
- по окончании цикла лекций – итоговый контроль.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *(если предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Практические занятия проводятся в соответствии с планом, приведенным в таблице 5. Каждое занятие носит комплексный характер и предполагает получение различных знаний и навыков. В основе практических занятий лежит ознакомление и получение навыков работы с различными математическими структурами, используемыми в теории управления.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине)*

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы.

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения);
- перечень заданий на контрольные работы (таблица 19).

Для выполнения контрольных работ 5 – 10 необходимо получить формализованные данные систем, которые требуется исследовать, у преподавателя или выбрать их самостоятельно.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости для заочной формы обучения реализуется путем выполнения и проверки контрольных работ. Результаты их выполнения и оценки анализируются, обобщаются и учитываются при проведении промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП». Оценка знаний, умений и навыков обучаемых, производится на основе списка вопросов, изложенного в таблице 16, с учетом оценок по контрольным работам и работы обучающихся на практических занятиях.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой