

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

Кафедра № 12

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

А.В. Шахомиров

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«18» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ и методы оптимизации»

(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения
Наименование направленности/ специализации	Автоматизированные системы обработки информации и управления
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

С.А. Андронов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 12

«18» февраля 2026 г, протокол № 6А

Заведующий кафедрой № 12

д.т.н.,проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

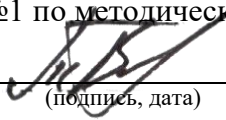
В.А. Фетисов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц.,к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Системный анализ и методы оптимизации» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения» направленности/специализации «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Дисциплина реализуется кафедрой «№12».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен осуществлять управление требованиями концептуального, функционального и логического проектирования информационных систем специального назначения»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами оптимизации сложных систем (МОСС), с вопросами выявления слабых мест в технических системах. Под сложностью системы понимаются такие качества системы как: дефицит информации о функционировании системы, в частности неопределенность (неполнота, неточность, нечеткость) исходных данных, структурная, вычислительная сложность, многокритериальность, многоэкстремальность.

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

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена (8 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания является получение студентами теоретических и практических знаний в области методов системного анализа, принятия решений и оптимизации. Теоретическая часть включает изучение основных положений, математического аппарата, приемов, методов и алгоритмов оптимизации систем. Студенты должны приобрести навыки применения основных положений оптимизации для исследования автоматизированных систем.

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-2 Способен осуществлять управление требованиями концептуального, функционального и логического проектирования информационных систем специального назначения	ПК-2.3.1 знать принципы разработки характеристик вариантов концептуальной архитектуры систем специального назначения ПК-2.3.2 знать методы проектирования информационных систем ПК-2.У.1 уметь планировать проектные работы ПК-2.У.2 уметь определять состав работ по разработке требований и определению ключевых свойств системы ПК-2.В.1 владеть методами планирования проектных работ ПК-2.В.2 владеть навыками определения ключевых свойств и ограничений систем специального назначения

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

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

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
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины,	5/ 180	5/ 180

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
ЗЕ/ (час)		
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	110	110
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1.	3	3			17
Раздел 2.	3	3			17
Раздел 3.	3	3			17
Раздел 4.	3	3			17
Раздел 5.	5	5			42
Итого в семестре:	17	17	0	0	110
Итого	17	17	0	0	110

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
введение	Предмет и задачи курса. Определение системного анализа (СА). Историко-методологические предпосылки возникновения СА и системного подхода и его характеристика. Системность практической деятельности человека и в окружающем мире. Внешняя среда.

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Производственные и финансовые процессы на предприятии. Взаимосвязь основных этапов СА проблемы. Системный анализ и его содержание
1	Методологические основы системного анализа Основные системные понятия. Классификация систем. Понятие сложной системы. Особенности сложных систем. Постановки типовых задач СА. Характеристика и особенности задач СА.
2	Характеристика этапов СА Процедуры СА. Анализ структуры системы. Сбор данных о функционировании системы. Исследование информационных потоков. Задача принятия решений как основа процедур СА.
3	Системное моделирование Классификация методов моделирования систем. Качественные (неформальные) методы. Методы типа «мозговой штурм», Дельфи. Морфологические методы. Метод дерева целей. Методы экспертных оценок. Ранжирование. Парное сравнение. Множественные сравнения. Непосредственная оценка. Метод согласования оценок. Метод ранговой корреляции. Комментарии к экспертным моделям.
4	Методы формализованного представления систем Аналитические методы. Статистические методы. Методы дискретной математики. Теоретико-множественные представления. Логические методы и математическая логика. Лингвистические и семиотические методы. Графические представления.

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 8					
1	Принятие решений при формировании производственной программы	Практическое задание	3	3	1,2
2	Принятие решений при распределении ресурсов на	Практическое задание	3	3	4

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
	несколько периодов				
3	Принятие решений при распределении ресурсов в условиях вероятностной определенности	Практическое задание	3	3	3,5
4	Решение игровой задачи в случае смешанных стратегий	Практическое задание	3	3	3
5	Выбор варианта доставки в условиях неопределенности	Практическое задание	5	5	4
Всего			17	17	17

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
Не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 8, час
1	110	110
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)		
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	110	110

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
004.4 А66	Моделирование систем обслуживания в цепях поставок [Текст] : учебное пособие для выполнения лабораторных работ, курсового и дипломного проектирования / С. А. Андронов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 202 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 185 - 186 (21 назв.). - ISBN 978-5- 8088-0785-3	66
004.4(ГУА П) А66	Методы оптимального проектирования [Текст] : текст лекций / С. А. Андронов ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Документ включает в себя 2 файла, размер:(656 Kb 582 Kb). - СПб. : Изд-во ГУАП, 2001. - 169 с. : рис. - Библиогр.: с. 166 (20 назв.).	45
17-7 М54	Методы оптимального проектирования [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петербург. гос. акад. аэрокосм. приборостроения ; сост. С. А. Андронов, А. О. Петрочук. - СПб. : Изд-во ГААП, 1993. - 53 с. : табл., рис. - Библиогр.: с. 52 (6 назв.).	3
519.6/8 А66	Модели и методы в системах поддержки принятия решений [Текст] : учебное пособие / С. А. Андронов ; С.-Петербург. гос.	119

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2008. - 176 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 173 - 175 (54 назв.). - ISBN 978-5-8088- 0374-9	
519.6/8 P36	Реклейтис, Г. Оптимизация в технике [Текст] = Engineering Optimization : В 2 кн. Кн. 1 / Г. Реклейтис, А. Рейвиндран, К. Рэгсдел; Пер. с англ. В. Я. Алтаев, В. И. Моторин. - М. : Мир, 1986. - 349 с.	2
[681.511.01 5+517.93] (ЛИАП)(07 5) Б87	Бритов, Г С Оптимизация дискретных динамических систем [Текст] : учебное пособие / Г. С. Бритов, А. Б. Петровский ; Ленингр. ин-т авиац. приборостроения. - Л. : Изд-во ЛИАП, 1983. - 73 с. : рис. - Библиогр.: с. 72 (8 назв.)	60

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
	Не предусмотрено

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 с мультимедийным оборудованием	1305
2	Компьютерный класс для проведения практических занятий	1310

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
Экзамен	Список вопросов; тесты.

Примечание: *экзаменационные билеты формируются на основе вопросов и задач таблицы 15.

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий**.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– 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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий**.

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
-------	--	----------------

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	1. Структура целевых функций в задачах оптимизации. Задачи типа аппроксимации. 2. Методы прямого поиска для функций многих переменных в задачах без ограничений. 3. Методы оптимизации на основе преобразования задачи (штрафные и барьерные функции). 4. Явление овражности. Метод Розенброка 5. Необходимые и достаточные условия оптимальности Куна-Такера, их практическая проверка. 6. Методы линеаризации в задачах условной оптимизации. Алгоритм Франка- Вульфа 7. Методы минимизации с использованием производных (характеристика градиентных методов). 8. Задача геометрического программирования с ограничениями. 9. Обобщенные критерии оптимальности в задачах векторной оптимизации (аддитивный, мультипликативный, минимаксный). 10. Задача геометрического программирования (без ограничений) 11. Принципы оптимальности. Структурная и параметрическая оптимизация 12. Методы линейного поиска. Сравнение методов 13. Метод Марквардта 14. Прямые методы при ограничениях. Метод комплексов, модифицированный метод Хука Дживса 15. Метод сопряженных направлений Пауэлла. 16. Функции многих переменных. Условия существования локального минимума. Способы исследования характера функции. 17. Формализация процесса принятия оптимальных решений(ОР). Математическая модель принятия ОР 18. Методы сопряженных градиентов (Флетчера-Ривса, Полака-Ривьера) 19. Транспортная задача. 20. Венгерский алгоритм решения задачи о назначении 21. Методы минимизации овражных функционалов. Метод обобщенного покоординатного спуска 22. Критерии останова оптимизационных алгоритмов, остановка в случае овражности. 23. Метод квадратичной аппроксимации и его реализация. 24. Сепарабельное программирование 25. Классификация задач принятия оптимальных решений. 26. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ. 27. Алгоритм определения границ интервала неопределенности. 28. Двойственные задачи в линейном программировании. Взаимосвязь двойственных задач. 29. Модифицированный метод Ньютона 30. Критерии оптимальности в задачах с ограничениями. Множители Лагранжа. 31. Задача векторной оптимизации. Принцип оптимальности по Парето. Свертывание векторного критерия.	ПК-2.3.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
2	1. Что проверяют условия Куна—Таккера. Обоснуйте ответ. 2. Для чего проводят анализ чувствительности оптимального решения. Обоснуйте ответ. 3. Какова цель нормализации критериев в многокритериальной задаче. Обоснуйте ответ. 4. Что означает сходимость итерационного алгоритма оптимизации. Обоснуйте ответ. 5. Как выбирают решение в условиях неопределенности. Обоснуйте ответ.	ПК-2.3.2
3	1. Что необходимо определить при формализации оптимизационной задачи. Обоснуйте ответ. 2. Какое условие характеризует локальный минимум дифференцируемой функции без ограничений. Обоснуйте ответ. 3. Для чего применяется метод штрафных функций. Обоснуйте ответ. 4. Что представляет собой множество Парето. Обоснуйте ответ. 5. Какой метод использует значения градиента целевой функции. Обоснуйте ответ.	ПК-2.У.1
4	1. Что проверяют условия Куна—Таккера. Обоснуйте ответ. 2. Для чего проводят анализ чувствительности оптимального решения. Обоснуйте ответ. 3. Какова цель нормализации критериев в многокритериальной задаче. Обоснуйте ответ. 4. Что означает сходимость итерационного алгоритма оптимизации. Обоснуйте ответ. 5. Как выбирают решение в условиях неопределенности. Обоснуйте ответ.	ПК-2.У.2
5	1. Что необходимо определить при формализации оптимизационной задачи. Обоснуйте ответ. 2. Какое условие характеризует локальный минимум дифференцируемой функции без ограничений. Обоснуйте ответ. 3. Для чего применяется метод штрафных функций. Обоснуйте ответ. 4. Что представляет собой множество Парето. Обоснуйте ответ. 5. Какой метод использует значения градиента целевой функции. Обоснуйте ответ.	ПК-2.В.1

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
6	1. Что проверяют условия Куна—Таккера. Обоснуйте ответ. 2. Для чего проводят анализ чувствительности оптимального решения. Обоснуйте ответ. 3. Какова цель нормализации критериев в многокритериальной задаче. Обоснуйте ответ. 4. Что означает сходимость итерационного алгоритма оптимизации. Обоснуйте ответ. 5. Как выбирают решение в условиях неопределенности. Обоснуйте ответ.	ПК-2.В.2

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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	Что необходимо определить при формализации оптимизационной задачи? а) Целевую функцию, переменные и ограничения б) Только название алгоритма в) Только формат отчета г) Только число итераций	ПК-2.3.1
2	Какое условие характеризует локальный минимум дифференцируемой функции без ограничений? а) Равенство градиента нулю как необходимое условие б) Постоянный рост функции в) Отсутствие переменных г) Случайный выбор точки	ПК-2.3.2
3	Для чего применяется метод штрафных функций? а) Для преобразования задачи с ограничениями в последовательность безусловных задач б) Для удаления целевой функции в) Для построения только графического интерфейса г) Для замены переменных константами	ПК-2.У.1

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
4	Что представляет собой множество Парето? а) Множество недоминируемых решений многокритериальной задачи б) Множество всех недопустимых точек в) Единственную начальную точку г) Набор случайных ограничений	ПК-2.У.2
5	Какой метод использует значения градиента целевой функции? а) Метод наискорейшего спуска б) Метод случайной нумерации в) Метод экспертного опроса г) Метод табличной сортировки	ПК-2.В.1
6	Что проверяют условия Куна—Таккера? а) Необходимые условия оптимальности задачи с ограничениями б) Формат исходного файла в) Скорость передачи данных г) Структуру отчета	ПК-2.В.2
7	Для чего проводят анализ чувствительности оптимального решения? а) Для оценки влияния изменения исходных данных и параметров б) Для изменения названия задачи в) Для удаления ограничений без анализа г) Для выбора цвета графика	ПК-2.3.1
8	Какова цель нормализации критериев в многокритериальной задаче? а) Обеспечить сопоставимость критериев с разными шкалами б) Исключить все критерии в) Заменить решение случайным г) Увеличить число переменных	ПК-2.3.2
9	Что означает сходимость итерационного алгоритма оптимизации? а) Приближение последовательности решений к искомому оптимуму б) Увеличение размера отчета в) Постоянную смену целевой функции г) Отказ от критерия остановки	ПК-2.У.1
10	Как выбирают решение в условиях неопределенности? а) На основе принятого критерия, доступных данных и оценки рисков б) Только по порядковому номеру в) Без учета последствий г) Случайным образом без обоснования	ПК-2.У.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
	Не предусмотрено

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:

- Вводная часть: постановка целей и задач темы, актуализация ранее изученного материала.
- Основная часть: последовательное изложение теоретических положений, разбор методов и примеров их применения.
- Заключительная часть: обобщение материала, ответы на вопросы и рекомендации по самостоятельной работе.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Обучающийся заранее изучает тему и рекомендуемую литературу, готовит ответы на контрольные вопросы и краткие примеры. В ходе занятия необходимо аргументированно участвовать в обсуждении, корректно использовать профессиональную терминологию и фиксировать выводы.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

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 задания выполняются в соответствии с тематикой дисциплины «Системный анализ и методы оптимизации». Обучающийся должен обосновать выбранный метод решения, представить ход и результаты выполнения задания, интерпретировать полученные данные и оформить отчетные материалы в соответствии с требованиями преподавателя.

11.4. 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.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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;

11.5. 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.

Формы и методы текущего контроля.

Текущий контроль проводится в форме учета посещаемости и активности на занятиях, устных опросов, систематической проверки выполнения работ и заданий, защиты их результатов и тестирования по изученным разделам. Конкретный набор методов текущего контроля определяется преподавателем с учетом видов учебной работы, предусмотренных таблицей 2 настоящей рабочей программы.

Требования к выполнению заданий текущего контроля.

Работа (задание) считается выполненной после представления результата, соответствующего установленным требованиям, необходимых отчетных материалов и успешной защиты, если защита предусмотрена преподавателем. В ходе защиты обучающийся должен объяснить примененные методы и средства, интерпретировать полученные результаты и ответить на вопросы преподавателя.

Задания выполняются в сроки, установленные преподавателем и доведенные до сведения обучающихся в начале семестра, в том числе посредством ЭИОС ГУАП. Невыполнение или непредставление задания в установленный срок образует задолженность по текущему контролю до момента выполнения и защиты соответствующей работы. Документально подтвержденные уважительные причины учитываются в порядке, установленном локальными нормативными актами ГУАП.

Работы выполняются самостоятельно. При выявлении несамостоятельного выполнения или некорректных заимствований работа не засчитывается; обучающемуся предлагается самостоятельно устранить нарушения либо выполнить новый вариант задания и пройти повторную защиту.

Вариативность состава и количества заданий.

Перечень тем и видов учебной работы, приведенный в настоящей рабочей программе, определяет содержание и границы освоения дисциплины. Конкретные количество, состав, объем, уровень сложности и последовательность выполнения заданий текущего контроля определяются преподавателем в пределах содержания настоящей рабочей программы.

С учетом фактического темпа и результатов освоения дисциплины обучающимися, дидактической целесообразности и календарного графика учебного процесса преподаватель вправе объединять отдельные задания, заменять их равноценными по содержанию и планируемым результатам обучения заданиями, а также корректировать количество заданий, обязательных для выполнения.

Такая корректировка не должна приводить к изменению предусмотренной учебным планом трудоемкости дисциплины, исключению обязательных разделов дисциплины либо невозможности оценивания запланированных результатов обучения и индикаторов достижения компетенций.

Перечень заданий, обязательных для выполнения в конкретном семестре соответствующей учебной группой, требования к их выполнению и защите, критерии оценивания и сроки представления устанавливаются преподавателем и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра либо до начала изучения соответствующего раздела, в том числе посредством ЭИОС ГУАП.

Учет результатов текущего контроля.

Результаты текущего контроля учитываются при проведении промежуточной аттестации. Минимальным требованием для допуска к промежуточной аттестации является выполнение и защита всех работ и заданий, включенных преподавателем в

обязательный набор текущего контроля для соответствующей учебной группы в текущем семестре.

Количество заданий обязательного набора может быть меньше количества возможных заданий, предусмотренных рабочей программой и фондом оценочных средств, при условии обеспечения оценки всех запланированных результатов обучения и применимых индикаторов достижения компетенций.

Невыполнение или незащита хотя бы одной работы (одного задания), включенной преподавателем в обязательный набор, является основанием для недопуска обучающегося к промежуточной аттестации. Наличие недопуска признается академической задолженностью, ликвидируемой в порядке, установленном РДО ГУАП СМК 3.76 и иными локальными нормативными актами ГУАП.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Форма и порядок проведения экзамена.

Экзамен проводится в комбинированной форме и включает устный ответ и/или письменное выполнение теоретических и практических заданий; по решению преподавателя может применяться тестирование по материалам таблицы 18.

При устном ответе обучающийся получает вопросы и/или практическое задание по материалам таблицы 15 или таблицы 16 в зависимости от формы промежуточной аттестации, готовится в течение установленного преподавателем времени и отвечает на основные и дополнительные вопросы по темам дисциплины.

При письменном выполнении обучающийся в течение установленного времени дает развернутые ответы и/или выполняет практическое задание на выданном преподавателем бланке либо листах с указанием даты, дисциплины, номера варианта и фамилии обучающегося.

Условия допуска к экзамену.

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие обязательный набор текущего контроля. Его объем может быть меньше полного перечня заданий РПД при условии оценки всех результатов обучения и индикаторов компетенций.

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