

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

Кафедра № 11

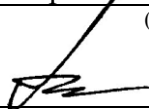
УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Перлюк

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 18 » ____ 02 ____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы оптимизации проектных решений»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Измерительные информационные технологии
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Санкт-Петербург– 2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2025

(подпись, дата)

В.В. Перлюк

(инициалы, фамилия)

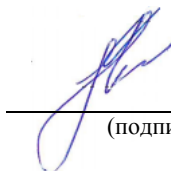
Программа одобрена на заседании кафедры № 11

«_18_» ____02____ 2025 г., протокол № _6__

Заведующий кафедрой № 11

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



18.02.2025

(подпись, дата)

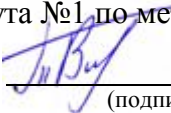
Н.Н. Майоров

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №1 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



18.02.2025

(подпись, дата)

В.Е. Таратун

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Методы оптимизации проектных решений» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 12.04.01 «Приборостроение» направленности «Измерительные информационные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№11».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-2 «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла»

ПК-1 «Способность формулировать цели, определять задачи, составлять программы исследований в области приборостроения, бортового приборного оборудования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации»

ПК-3 «Способность разрабатывать планы и программы проведения исследований и разработок в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры, проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования»

ПК-5 «Способность разрабатывать техническое задание, выполнять конструкторское сопровождение проектно-конструкторской документации систем бортового оборудования, авиационных и космических приборов и комплексов»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами математического описания, формализации и последующего нахождения решений для разных типов практических оптимизационных задач. Рассматриваются классы задач теории оптимизации и их прикладные приложения в инженерной практике.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цели преподавания дисциплины заключаются в изучении студентами методов решения задач оптимизации. Процесс оптимизации лежит в основе всей инженерной деятельности, поскольку функции специалиста состоят в том, чтобы, с одной стороны проектировать новые, более эффективные, менее дорогие технические системы, а с другой стороны, разрабатывать методы повышения качества функционирования существующих систем.

В практической деятельности часто из многих возможных решений задачи необходимо выбрать оптимальный. При этом часто ставится задача поиска экстремума целевой функции с учетом ряда ограничений. Во множестве случаев задача поиска оптимального решения может быть формализована и решена точно или приблизительно известными методами.

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
Универсальные компетенции	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3.1 знать этапы жизненного цикла проекта; виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы управления проектами УК-2.3.2 знать цифровые инструменты, предназначенные для разработки проекта/решения задачи; методы и программные средства управления проектами
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способность формулировать цели, определять задачи, составлять программы исследований в области приборостроения, бортового приборного оборудования на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников	ПК-1.3.1 знать последовательность действий при формулировании целей и определении задач исследования в области приборостроения, бортового приборного оборудования на основе использования доступных источников информации

	информации	
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность разрабатывать планы и программы проведения исследований и разработок в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры, проводить анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования	ПК-3.3.1 знать методы и средства проведения научных исследований и разработок, включая построение математических моделей объектов исследования в области приборостроения, бортового приборного оборудования и аппаратуры
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способность разрабатывать техническое задание, выполнять конструкторское сопровождение проектно-конструкторской документации систем бортового оборудования, авиационных и космических приборов и комплексов	ПК-5.3.1 знать принципы формирования исходных данных и требований при проектировании систем бортового оборудования ЛА

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Системный анализ и проектирование приборов
- Моделирование сигналов и помех приборных систем

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

- Интеллектуальные обучающие системы
- Проектирование систем
- Методы проведения эксперимента

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
		№2
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	110	110
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) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1.	4				10
Раздел 2.	6				20
Раздел 3.	6				20
Раздел 4.	6				20
Раздел 5.	6				20
Раздел 6.	6				20
Итого в семестре:	34				110
Итого	34	0	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
---------------	---

1	Общая характеристика оптимизационных задач. Математическая постановка задач оптимизации. Критерии оптимальности: частный, аддитивный, мультипликативный, максиминный. Виды ограничений. Классификация задач: задачи безусловной и условной оптимизации, одномерной и многомерной оптимизации, задачи нелинейного, линейного, целочисленного программирования, задачи оптимального управления.
2	Методы безусловной оптимизации (для функции одной переменной). Методы безусловной оптимизации (для функции нескольких переменных). Одномерная оптимизация. Необходимые и достаточные условия оптимальности. Методы половинного деления, “золотого” сечения, Фибоначчи. Многомерная оптимизация. Необходимые и достаточные условия оптимальности. Методы нулевого порядка. Методы первого порядка.
3	Методы условной оптимизации. Линейное программирование. Постановка задачи. Геометрическая интерпретация. Стандартный, канонический, общий вид задачи. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Отыскание начального допустимого базисного решения. Двойственность в линейном программировании. Вырожденность в линейном программировании.
4	Методы условной оптимизации. Нелинейное программирование. Задачи с ограничениями- равенствами. Необходимые и достаточные условия оптимальности. Задачи с ограничениями- неравенствами. Методы решения задач нелинейного программирования.
5	Оптимизация в системах управления. Постановка задачи оптимального управления. Принцип максимума Понтрягина. Методы решения задач оптимального управления. Системы экстремального регулирования. Метод наложения поисковых колебаний
6	Методы оптимизации в теории графов Основные определения теории графов. Теоретико-множественное определение графа. Неориентированные графы. Изоморфизм графов Отношение порядка и отношение эквивалентности на графе. Задача о кратчайшем пути. Постановка задачи. Нахождение кратчайшего пути в графе с ребрами произвольной длины. Построение графа наименьшей длины.

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
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

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 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	66	66
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	20	20
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	16	16
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. 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)
004.4/Б 24- 477606	И.Г.Чернорудий Методы принятия технических решений: Учеб. пособие – Санкт- Петербург: Изд-во БХВ, 2005. – 200 с.	40
629.7 Ч75	Мицель А.А., Шелестов А.А. Методы оптимизации: Учеб. пособие – Томск: Изд- во ТУСУРа, 2005. – 256 с.	30
629.7 М95	Методы оптимизации. Лабораторный практикум: Учеб. пособие / Мицель А.А., Шелестов А.А., Романенко В.В., Клыков В.В. – Томск: Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2004. – 80 с.	30
621.396 Р25	Розен В.В. Математические модели принятия решений. Учебное пособие. – М.: Книжный дом "Университет", Высшая школа, 2012. – 288 с	20
004.9 П 92	Перлюк В.В., Фетисов В.В. Системный анализ Учеб. пособие – Санкт- Петербург: Изд-во ГУАП, 2010. – 120 с	100
629.7 М75	Мушик Э., Мюллер П. Методы принятия технических решений. – М.:Мир,2000. – 208 с.,	40
5-279- 02155-5	Саврасов Ю.Г. Теория и практика оптимальных решений , Самара 2008	40

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
www.perliouk.ucoz.ru	Персональный сайт преподавателя ГУАП Перлюка В.В.

Bigor.bmstu.ru	Сайт Сумского государственного университета “Методы оптимизации”
----------------	--

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	12-07
2	Мультимедийная лекционная аудитория	12-07
3	Специализированная лаборатория «Автоматизация научных исследований»	12-07

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 зачёт	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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»	– 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»	– 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»	– 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.
«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.

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. Математическая постановка задачи оптимизации. Понятие ограничений, граничных условий и целевых функций.	УК-2.3.1 УК-2.3.2
	2. Качественные и количественные свойства задачи оптимизации. Многовариантный и оптимальный расчеты.	ПК-1.3.1 ПК-3.3.1

	Относительное улучшение критерия качества. 3. Классификация задач оптимизации. Понятие функционала. Примеры функционалов. Методы оптимизации функций и функционалов. 4. Линейное программирование. Постановка задачи 5. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования 6. Симплекс- метод решения задач линейного программирования 7. Методы безусловной оптимизации для функции одной переменной. Постановка задачи для методов исключения интервалов 8. Метод половинного деления 9. Метод золотого сечения 10. Метод Фибоначчи 11. Проблемы многокритериальной оптимизации. Формализация задачи принятия решения. 12. Декомпозиция задачи принятия решения и оценка свойств альтернатив 13. Композиция оценок и сравнение. Область Парето. Приемы выбора в пространстве критериев. 14. Общая постановка задачи многокритериальной оптимизации. Метод главного критерия, линейная свертка, использование минимаксных целевых функционалов. 15. Компромиссы Парето. Множество эффективных и слабоэффективных решений многокритериальной задачи. 16. Схемы построения эффективных и слабо эффективных решений. Доказательство теоремы использования метода главного критерия как интерпретации эффективного решения. 17. Теорема о решении задачи минимаксных целевых функционалов как слабо эффективного вектора. Доказательство и следствия. 18. Теорема о решении задачи линейной свертки как слабо эффективного вектора 19. Теорема о непустом множестве решений задачи минимаксных целевых функционалов и принадлежащем ему эффективном векторе. 20. Теорема о решении задачи линейной свертки и выделении из него эффективного вектора 21. Теорема о непустом множестве решения задачи оптимизации и принадлежности его слабо эффективному вектору 22. Общая постановка задачи нелинейного программирования. Классификация задач нелинейного программирования 23. Поиск экстремума функции одной переменной в задаче нелинейного программирования. 24. Обобщенный алгоритма перемещения к экстремуму в задаче нелинейного программирования. 25. Метод штрафных функций в задаче нелинейного программирования 26. Задачи оптимизации в системах управления. Постановка	ПК-5.3.1
--	---	----------

	Задачи стабилизации, задачи слежения, задачи экстремального управления и задачи оптимизации в теории управления. 27. Методы и способы поиска экстремума функции одной переменной. Способ последовательных шагов. 28. Методы и способы поиска экстремума функции одной переменной. Способ производной. 29. Методы и способы поиска экстремума функции одной переменной. Способ наложения модулированных колебаний. 30. Пример системы автоматической настройки радиоприёмного контура. 31. Система автоматического совмещения изображения. 32. Способ поиска экстремума функции n переменных. Понятие градиента функции. 33. Условия квазистационарности процесса поиска экстремума. 34. Схема самонастраивающейся системы управления непрерывным производственным процессом 35. Поиск экстремума функции нескольких переменных $\text{extr} Q(X_1, \dots, X_n)$ по способу производной. 36. Методы организации движения к точке экстремума.	
--	--	--

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
	. Каковы на Ваш взгляд основные цели применения аппарата Теории оптимизации? 1. Формирование альтернативных вариантов решения проблемы и выбор из них наилучшего. 2. Формирование альтернативных вариантов решения проблемы и выбор из них оптимального 3. Выбор наилучшего варианта решения проблемы <u>4. Выбор наилучшего варианта решения проблемы с учетом возможных ограничений.</u> 2. Многократное задание некоторых значений параметров проектируемого объекта и проверка, удовлетворяют ли они заданному техническому заданию называется 1. <u>Методом проб и ошибок</u> 2. <u>Проектировочным расчетом</u> 3. <u>Поверочным расчетом</u>	УК-2.3.1 УК-2.3.2 ПК-4.3.1

	4. Многовариантным расчетом 5. Оптимизационным расчетом 3. Многократное задание некоторых значений параметров проектируемого объекта и подстановка их выражение, характеризующее систему заданных техническим заданием ограничений с целью формирования альтернативных вариантов проектирования называется 1. Методом проб и ошибок 2. <u>Проектировочным расчетом</u> 3. Поверочным расчетом 4. <u>Многовариантным расчетом</u> 5. Оптимизационным расчетом 4. Использование целевой функции (или функционала) в качестве критерия для выбора среди ограниченного набора имеющихся альтернатив построения проектируемого объекта, удовлетворяющих поставленным техническим заданием ограничениям, применяется при использовании 1. Метода проб и ошибок 2. Проектировочного расчета 3. Поверочного расчета 4. <u>Многовариантного расчета</u> 5. Оптимизационного расчета 5. Определение значений оптимизируемых переменных, обеспечивающих экстремальное значение целевой функции (или функционала), используемой для оценки качества объекта проектирования осуществляется при проведении 1. Метода проб и ошибок 2. Проектировочного расчета 3. Поверочного расчета 4. Многовариантного расчета 5. <u>Оптимизационного расчета</u> 6. При постановке задачи оптимизации в общем виде задаются 1. <u>Целевая функция (функционал)</u> 2. <u>Ограничения</u> 3. Допустимая ошибка оптимизации 4. <u>Граничные условия</u> 5. Количество рассматриваемых альтернатив 7. Предельно допустимые значения искомых переменных в задаче оптимизации описывают 1. Целевые функции (функционал) 2. Ограничения 3. Допустимая ошибка оптимизации 4. <u>Граничные условия</u> 5. Количество рассматриваемых альтернатив 8. Функциональные зависимости между оптимизируемыми переменными описывают	
--	---	--

	1. Целевые функции (функционал) 2. <u>Ограничения</u> 3. Допустимая ошибка оптимизации 4. Граничные условия 5. Количество рассматриваемых альтернатив 9. Допустимыми решениями оптимизационной задачи общей постановки называются значения переменных, удовлетворяющих 1. Целевым функциям (функционалам) 2. <u>Ограничениям</u> 3. Допустимой ошибки оптимизации 4. <u>Граничным условиям</u> 5. Количество рассматриваемых альтернатив 10. Чтобы из набора допустимых решений оптимизационной задачи выбрать оптимальное, используется 1. <u>Целевая функция (функционал)</u> 2. Ограничения 3. Допустимая ошибка оптимизации 4. Граничные условия 5. Количество рассматриваемых альтернатив 11. Детерминированные исходные данные, непрерывные оптимизируемые переменные и линейные зависимости между ними характерны для 1. <u>Задачи линейного программирования</u> 2. Задачи целочисленного программирования 3. Задачи нелинейного программирования 4. Задачи стохастического программирования 12. Детерминированные исходные данные, дискретные оптимизируемые переменные и линейные зависимости между ними характерны для 1. Задачи линейного программирования 2. <u>Задачи целочисленного программирования</u> 3. Задачи нелинейного программирования 4. Задачи стохастического программирования 13. Детерминированные исходные данные, дискретные оптимизируемые переменные и нелинейные зависимости между ними характерны для 1. Задачи линейного программирования 2. Задачи целочисленного программирования 3. <u>Задачи нелинейного программирования</u> 4. Задачи стохастического программирования 14. Детерминированные исходные данные, непрерывные оптимизируемые переменные и нелинейные зависимости между ними характерны для 1. Задачи линейного программирования	
--	--	--

	2. Задачи целочисленного программирования 3. <u>Задачи нелинейного программирования</u> 4. Задачи стохастического программирования 15. Случайные исходные данные, непрерывные оптимизируемые переменные и линейные зависимости между ними характерны для 1. Задачи линейного программирования 2. Задачи целочисленного программирования 3. Задачи нелинейного программирования 4. <u>Задачи стохастического программирования</u> 16. Нелинейные зависимости в оптимизационной задаче возникают если 1. В целевую функцию входят только переменные первой степени без произведений 2. В функцию ограничений входят только переменные первой степени без произведений 3. <u>В целевую функцию входят только переменные первой и второй степени</u> 4. <u>В функции ограничений входят только произведения переменных</u> 17. В оптимизационную задачу входят только линейные зависимости если 1. <u>В целевую функцию входят только переменные первой степени без произведений</u> 2. <u>В функцию ограничений входят только переменные первой степени без произведений</u> 3. В целевую функцию входят только переменные первой и второй степени 4. В функции ограничений входят только произведения переменных 18. Геометрический метод решения задачи линейного программирования можно использовать при 1. <u>Числе свободных переменных до 2-х</u> 2. Числе свободных переменных до 3-х 3. Числе свободных переменных до 4-х 4. Произвольном числе свободных переменных 19. Симплекс- метод решения задачи линейного программирования можно использовать при 1. Числе свободных переменных до 2-х 2. Числе свободных переменных до 3-х 3. Числе свободных переменных до 4-х 4. <u>Произвольном числе свободных переменных</u> 20. В чем состоят преимущества аналитических методов решения оптимизационных задач перед численными 1. Преимуществ нет 2. <u>Дают качественную картину зависимости между</u>	
--	--	--

	<u>оптимизируемыми переменными</u> 3. <u>Высокая скорость вычислений</u> 4. <u>Позволяют получить абсолютно точные значения для оптимизируемых переменных</u> 5. Позволяют решить практически любую оптимизационную задачу с приемлемой точностью 21. В чем состоят преимущества численных методов решения оптимизационных задач перед аналитическими 1. Преимуществ нет 2. Дают качественную картину зависимости между оптимизируемыми переменными 3. Высокая скорость вычислений 4. Позволяют получить абсолютно точные значения для оптимизируемых переменных 5. <u>Позволяют решить практически любую оптимизационную задачу с приемлемой точностью</u> 22. Прямые методы вариационного исчисления обеспечивают 1. <u>Приведение оптимизационной задачи от поиска экстремума функционала к поиску экстремума функции</u> 2. Приведение оптимизационной задачи от поиска экстремума функции к поиску экстремума функционала 3. Приведение оптимизационной задачи от применения непрерывных методов к дискретным 4. Приведение оптимизационной задачи от применения дискретных методов к непрерывным 23. Методы динамического программирования обеспечивают 1. <u>Решение оптимизационной задачи поиска экстремума функционала</u> 2. Приведение оптимизационной задачи от поиска экстремума функции к поиску экстремума функционала 3. Приведение оптимизационной задачи от применения непрерывных методов к дискретным 4. Приведение оптимизационной задачи от применения дискретных методов к непрерывным 24. Модель ИУС 1-го типа (без обратной связи) используется 1. <u>При наличии достаточно точной модели объекта управления</u> 2. При отсутствии достаточно точной модели объекта управления 3. При существенном влиянии внешних факторов 4. <u>При незначительном влиянии внешних факторов</u> 25. Модель ИУС 2-го типа (с обратной связью) используется 1. При наличии достаточно точной модели объекта управления 2. <u>При отсутствии достаточно точной модели объекта управления</u> 3. <u>При существенном влиянии внешних факторов</u> 4. При незначительном влиянии внешних факторов 26. Многоугольник допустимых решений при геометрическом методе решений задачи линейного программирования	
--	---	--

	формируется на основании. 1. Целевых функций (функционала) 2. <u>Ограничений</u> 3. Допустимой ошибки оптимизации 4. <u>Граничных условий</u> 5. Количества рассматриваемых альтернатив 27. Линия равных уровней при геометрическом методе решений задачи линейного программирования формируется на основании. 1. <u>Целевых функций (функционала)</u> 2. Ограничений 3. Допустимой ошибки оптимизации 4. Граничных условий 5. Количества рассматриваемых альтернатив 28. Признаком максимума целевой функции при использовании Симплекс- метода является 1. Разный знак у коэффициентов при оптимизируемых переменных 2. Один знак у коэффициентов при оптимизируемых переменных (как положительный так и отрицательный) 3. Положительные коэффициенты при оптимизируемых переменных 4. <u>Отрицательные коэффициенты при оптимизируемых переменных</u> 29. Признаком максимума целевой функции при использовании Симплекс- метода является 1. Разный знак у коэффициентов при оптимизируемых переменных 2. Один знак у коэффициентов при оптимизируемых переменных (как положительный так и отрицательный) 3. <u>Положительные коэффициенты при оптимизируемых переменных</u> 4. Отрицательные коэффициенты при оптимизируемых переменных 30. Какой метод поиска экстремума функции одной переменной наиболее чувствителен к внешним помехам 1. Способ последовательных шагов 2. <u>Способ производной</u> 3. Способ наложения модулированных колебаний 4. Способ перебора 31. Какой метод поиска экстремума функции одной переменной наименее чувствителен к локальным экстремумам 1. Способ последовательных шагов 2. Способ производной 3. Способ наложения модулированных колебаний 4. <u>Способ перебора</u>	
--	---	--

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 – показывает перечень рассматриваемых в лекции вопросов, их актуальность для практики приборостроения, связь лекционного материала с предыдущим и последующим материалами; дается перечень основной и дополнительной литературы по теме, включая руководящие документы;
- основная часть – последовательно показываются выносимые вопросы, раскрываются теоретические положения; показываются основные расчетные формулы;
- итоговая часть – подводятся итоги занятия, актуализируются наиболее важные вопросы; определяется тематика будущих практических занятий по теме; даётся задание на самостоятельную подготовку; производятся ответы на вопросы.

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

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

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

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *(если 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).

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.

Методы текущего контроля выбираются преподавателем самостоятельно исходя из специфики дисциплины.

Возможные методы текущего контроля обучающихся:

- устный опрос на занятиях;
 - систематическая проверка выполнения индивидуальных заданий;
 - защита отчётов по лабораторным работам;
 - проведение контрольных работ;
 - тестирование;
 - контроль самостоятельных работ (в письменной или устной формах);
 - контроль выполнения индивидуального задания на практику;
 - контроль курсового проектирования и выполнения курсовых работ;
- иные виды, определяемые преподавателем.

В течение семестра обучающийся оформляет отчётные материалы в соответствии с установленными требованиями и методами проведения текущего контроля, и преподаватель оценивает представленные материалы.

При подведении итогов текущего контроля успеваемости в ведомость обучающимся выставляются аттестационные оценки: «аттестован», «не аттестован». Система и возможные критерии оценки учитывает знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций дисциплины. Результаты текущего контроля должны учитываться при 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».

Результаты промежуточной аттестации заносятся деканатами в журнал учёта промежуточной аттестации, учебную карточку и автоматизированную информационную систему ГУАП.

Аттестационные оценки по факультативным дисциплинам вносятся в зачётную книжку, ведомость, учебную карточку, АИС ГУАП и, по согласованию с обучающимся, в приложение к документу о высшем образовании и о квалификации.

После прохождения промежуточной аттестации обучающийся обязан предоставить в деканат зачётную книжку, полностью заполненную преподавателем.

По результатам успешного прохождения промежуточной аттестации обучающимися и выполнения учебного плана на соответствующем курсе, деканаты готовят проект приказа о переводе обучающихся с курса на курс.

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