

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

(подпись)

10.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Оптимизация технических решений в интегрированных системах»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Цифровое качество и проектирование продукции
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Зав. каф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5
«10» февраля 2025 г, протокол №01-02/2025

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФИТИ по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Оптимизация технических решений в интегрированных системах» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности «Цифровое качество и проектирование продукции». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен разрабатывать корректирующие действия по управлению несоответствующей продукцией (услугами) в ходе эксплуатации»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для принятия оптимальных решений в различных интегрированных системах, в том числе при проектировании технологических процессов, проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Оптимизация технологических процессов помогает сделать наиболее эффективный выбор рационального варианта в конкретной ситуации.

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 2 зачетных единицы, 72 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины – готовность и способность обучающегося использовать в профессиональной деятельности знаний, позволяющие оптимизировать ресурсный потенциал предприятий и технологические процессы производства продукции.

Задачи дисциплины:

- освоение теоретических знаний и приобретение умений по ведению технологических процессов, обеспечивающих рациональное использование сырья, высокое качество готовой продукции, ее безопасность для жизни и здоровья потребителя;
- овладение методами математического моделирования с использованием компьютерных программ для выбора эффективных технологических и научно-исследовательских задач;
- формирование возможности применения полученных знаний и практических навыков в профессиональной сфере деятельности.

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 разрабатывать корректирующие действия по управлению несоответствующей продукцией (услугами) в ходе эксплуатации	ПК-2.3.1 знать основные методы квалитетического анализа продукции (услуг) при определении методов контроля продукции (услуг) ПК-2.У.1 уметь применять основные методы квалитетического анализа продукции (услуг) ПК-2.В.1 владеть навыками разработки предложений по корректированию применяемых и применению новых методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Основы технического анализа промышленной продукции»;
- «Основы теории точности и надежности».

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

- «Производственная преддипломная практика».

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
		№6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	2/ 72	2/ 72
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)		
Самостоятельная работа, всего (час)	38	38
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 6					
Раздел 1. Процессный подход к управлению организацией	3	4			13
Раздел 2. Управление организацией на основе бизнес- процессов	6	4			13
Раздел 3. Оптимизация бизнес-процессов	8	9			12
Итого в семестре:	17	17			38
Итого	17	17	0	0	38

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	<p>Введение. Предмет, метод и содержание дисциплины «Управление бизнес-процессами». Процесс как объект управления. Сущность и содержание процессного подхода. Понятие, сущность и основные характеристики бизнес- процесса. Организация как совокупность процессов. Критерии процессного подхода. Реализация процессного подхода</p> <p>Бизнес-процессы: основные понятия и определения. Окружение бизнес-процесса. Типовые модели выделения бизнес-процессов. Система управления бизнес-процессами на предприятии и ее структура. Процессы и системы. Процесс как система. Процесс как развивающаяся система</p>
2	<p>Цели в системе управления бизнес-процессами. Разработка стратегий и планов управления бизнес- процессами в организации. Содержание планирования. Методология планирования. Методы планирования бизнес- процессов. Показатели и параметры планирования бизнес- процессов</p> <p>Технология управления бизнес-процессами. Принципы построения процессного управления. Основы концепции BPM (Business Process Management). Сквозные процессы, ценности для потребителя и принципы кросс- функциональной работы. Типы процессов, процессные компоненты. Жизненный цикл управления бизнес- процессами. Жизненный цикл BPM.</p> <p>Архитектура бизнес-процессов.. Содержание организационной деятельности. Формирование корпоративной архитектуры</p> <p>Контроллинг бизнес-процессов. Показатели процесса. Инструментальные системы контроллинга. Внедрение контроллинга процессов. Сценарии внедрения контроллинга</p>
3	<p>Анализ бизнес-процессов. Классификация методик анализа бизнес-процессов. Качественный анализ бизнес- процессов. Количественный анализ бизнес процессов. Методы анализа процессов.</p> <p>Проектирование бизнес-процессов. Проектирование и дизайн процессов. Создание спецификаций процессов в контексте бизнес-целей. Показатели эффективности. Подготовка планов, инструкций, бизнес-правил. Описание бизнес-приложений, технологических платформ, источников данных.</p> <p>Реинжиниринг бизнес-процессов. Сущность, цели, этапы и виды реинжиниринга бизнес-процессов. Этапы проведения реинжиниринга. Принципы перепроектирования бизнес-процессов. Условия успешного реинжиниринга и факторы риска.</p> <p>Оптимизация бизнес-процессов организации. Проектный подход. Система постоянного улучшения</p> <p>Оценка эффективности управления бизнес-процессами. Мониторинг и отслеживание метрик для оценки эффективности бизнес-процессов. Ключевые определения эффективности процессов.</p> <p>Особенности организационных инноваций. Инжиниринг и реинжиниринг в организациях. Новые бизнес-модели. Новые тенденции</p>

	в управлении. Автоматическая регистрация параметров процесса с анализом данных в режиме реального времени, предиктивная аналитика, элементы искусственного интеллекта и другие возможности цифровых технологий)
--	---

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 6					
1.	Анализ бизнес-процессов в составе архитектуры предприятия	Кейс, мозговой штурм, имитационные занятия	2	2	1
2.	Определение целей для бизнес-процессов	Кейс, мозговой штурм, имитационные занятия	2	2	1
3.	Создание карты процессов. Проведение SWOT-анализа бизнес-процесса. Изменение существующих бизнес-процессов	Кейс, мозговой штурм, имитационные занятия	2	2	2
4.	Разработка Концепции системы контроллинга	Кейс, мозговой штурм, имитационные занятия	2	2	2
5.	Формирование корпоративной архитектуры бизнес-процессов	Кейс, мозговой штурм, имитационные занятия	2	2	3
6.	Выбор приоритетных бизнес-процессов для оптимизации	Кейс, мозговой штурм, имитационные занятия	3	3	3
7.	Разработка Концепции совершенствования бизнес-процессов	Кейс, мозговой штурм, имитационные занятия	4	4	3
Всего			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
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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	8	8
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	38	38

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)
https://e.lanbook.com/book/420878	Зуева, А. Н. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / А. Н. Зуева, К. П. Климченко. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 109 с.	
https://e.lanbook.com/book/422384	Организация и порядок функционирования бизнеса и бизнес-процессы : учебное пособие / составители Н. В. Пучкова, Н. А. Масюк. — Сургут : СурГУ, 2024. — 38 с.	
https://e.lanbook.com/book/256733	Кириллина, Ю. В. Моделирование бизнес-процессов : учебное пособие / Ю. В. Кириллина, И. А. Семичастнов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 140 с.	

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
http://minpromtorg.gov.ru/	Министерство промышленности и торговли Российской Федерации (Минпромторг России)
http://www.gost.ru/	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (в ведении Минпромторга России)
http://www.gks.ru/	Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации
http://www.garant.ru/	Информационно-правовой портал
https://maginnov.ru/ru/zhurnal/archive/2020/	Журнал «Инновации»

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
1	Microsoft Office Word
2	Microsoft Office Excel
3	Microsoft Office Power Point

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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	
2	Учебная аудитория для проведения практических занятий - укомплектована специализированной мебелью, оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ГУАП	
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	

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

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»	<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.
«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	Сформулировать понятия: процесс, бизнес-процесс, технологический процесс, информационный поток, поток объектов, поток работ	ПК-2.3.1
2	Сформулировать понятия: управление бизнес-процессами, процессорное управление, система управления бизнес-процессами.	ПК-2.3.1
3	Сформулировать понятия: Общая теория систем, системный подход, системный анализ, структурный анализ, системы, структура, свойства систем	ПК-2.3.1
4	Сформулировать понятия система или карта процессов, основные, вспомогательные процессы, процессы управления, обеспечивающих процессы	ПК-2.3.1
5	Разобрать методики описания процессов IDEFx , EPS, BPMN	ПК-2.3.1
6	Провести сравнительный анализ методик описания процессов, в где и в каких ситуациях используются те или иные методики	ПК-2.3.1
7	Рассмотреть программные средства описания процессов, сравнение их возможностей преимуществ и недостатков	ПК-2.3.1
8	Рассмотрите и сформулируйте документирование бизнес-процессов, структура регламента, виды документов на предприятии	ПК-2.3.1
9	Рассмотрите и сформулируйте способы анализа бизнес-процессов, виды показателей	ПК-2.3.1
10	Рассмотрите и сформулируйте что есть оптимизация бизнес-процессов, примеры, варианты	ПК-2.3.1
11	Рассмотрите и сформулируйте сущность систем автоматизации бизнес-процессов	ПК-2.У.1
12	Рассмотрите и сформулируйте способы оценки эффективности бизнес-процессов	ПК-2.У.1
13	Рассмотрите и сформулируйте алгоритм внедрения процессного управления на предприятии, цикл Деминга в процессном управлении. Цели управления эффективностью и цели управления изменениями.	ПК-2.У.1
14	Рассмотрите и сформулируйте подходы к управлению организацией. Система терминов процессного подхода	ПК-2.У.1
15	Рассмотрите и сформулируйте проблему - Моделирование и описание бизнес-процессов. Характеристика методик моделирования бизнес-процессов	ПК-2.У.1
16	Сформулируйте особенности описания неопределенных бизнес-процессов. Анализ бизнес-процессов, измерение их показателей.	ПК-2.У.1
17	Рассмотрите и сформулируйте тему-Мониторинг и контроль параметров бизнес-процессов.	ПК-2.У.1

18	Сформулируйте особенности проектирования бизнес-процессов.	ПК-2.У.1
19	Сформулируйте особенности взаимосвязи между выделением бизнес-процессов и центров финансового учета.	ПК-2.У.1
20	Объясните методологию функционального моделирования бизнес-процессов IDEF.	ПК-2.В.1
21	Сформулируйте особенности по теме - Моделирование потоков данных бизнес-процессов.	ПК-2.В.1
22	Сформулируйте особенности темы - Имитационное моделирование бизнес-процессов.	ПК-2.В.1
23	Сравните - Методы описания бизнес-процессов: карта процесса, сетевой график.	ПК-2.В.1
24	Сформулируйте методы управления процессами в условиях неопределенности.	ПК-2.В.1
25	Сформулируйте особенности по теме - Классификация затрат на обеспечение качества бизнес-процессов. Управление ресурсами при стандартизации бизнес-процессов.	ПК-2.В.1
26	Сформулируйте методы и инструменты сбора информации в Интернет. Достоинства и недостатки	ПК-2.В.1
27	Сформулируйте особенности - Виртуальный проектный офис. Достоинства и недостатки	ПК-2.В.1
28	Сформулируйте проблему -Виды систем виртуальной и дополненной реальности. Необходимое программное и аппаратное обеспечение	ПК-2.В.1

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	Оптимизация – это... а) Получение оптимальных результатов в определенных пределах; + б) Целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при соответствующих условиях; в) Ответы а и б – правильные; г) Правильного ответа нет.	ПК-2.3.1
2	На основании выбранного критерия оптимальности составляют... а) Оптимальную функцию; б) Функцию критерия оптимальности; + в) Целевую функцию; г) Правильного ответа нет.	ПК-2.3.1

3	Необходимость оптимизации в проектировании уже появляется на этапе... а) Эскизного проектировании; б) Структурного синтеза; в) Инженерного моделирования; + г) Ответы а и в – правильные.	ПК-2.В.1
4	Для решения задачи оптимизации первым необходимо сделать... а) Выбрать критерий оптимальности; + б) Составить математическую модель; в) Выбрать метод оптимизации; г) Правильного ответа нет.	ПК-2.В.1
5	Первый этап построения математической модели – ... а) Формализация; + б) Исследование объекта; в) Исследование рынка; г) Правильного ответа нет.	ПК-2.3.1
6	Анализ полученного решения бывает ... а) Формальным; б) Содержательным; в) Примитивным; + г) Ответы а и б – правильные.	ПК-2.В.1
7	Анализ – это... а) Сущность проектирования; + б) Необходимая составная часть проектирования; в) Основа проектирования; г) Правильного ответа нет.	ПК-2.В.1
8	Каким этапом в общем процессе проектирования имеет место инженерное моделирование? а) 1; + б) 2; в) 3; г) Правильного ответа нет.	ПК-2.3.1
9	Задача оптимизации сводится к нахождению? а) Рост целевой функции; + б) Экстремума целевой функции; в) Спада целевой функции; г) Правильного ответа нет.	ПК-2.У.1
10	Множество точек пространства выходных параметров, из которых невозможно перемещения, приводит к улучшению всех выходных параметров называют ... а) Областью САПР; б) Областью работоспособности; + в) Областью Парето; г) Другое.	ПК-2.У.1
11	При записи математических задач оптимизации в общем виде обычно используют символы? + а) $f(x)$, U ; б) $l(x)$, U ; в) $j(x)$, U ; г) Правильного ответа нет.	ПК-2.У.1

Примечание. Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но неполный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

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:

- лекции согласно разделам (табл. 3) и темам (табл. 4)

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Задание к выполнению практической работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы практических работ приведены в табл. 5 данной программы.

Выполнение практической работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о практической работе

Отчет о практической работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.3. 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).

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

В течение семестра студенты:

- защищают работы;
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.5. 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».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнения вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена/диф.зачета, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо"

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.

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