

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы
доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

С.А. Назаревич
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Моделирование процессов и систем»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности	Инновации и технологический менеджмент
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц., к.т.н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Я.А. Щеников
(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 ФТИИ по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Моделирование процессов и систем» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности «Инновации и технологический менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-4 «Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами»

ПК-8 «Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: основами моделирования процессов и систем с использованием информационных технологий; с принципами построения имитационных моделей процессов и систем.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области в области моделирования процессов и систем с использованием информационных технологий.

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-4 Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-4.У.1 уметь выявлять причины потерь и неиспользованные резервы производства, причины аварий, остановок, брака и другие явления, которые могут быть устранены путем рационализации управления ПК-4.В.1 владеть разработкой программы обследования объекта управления и выработки исходных технических требований к автоматизированной системе управления в составе бригады исполнителей
Профессиональные компетенции	ПК-8 . Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)	ПК-8.3.1 знать методы идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Технология и организация бережливого производства»
- «Основы проектной деятельности»
- «Информационное обеспечение проектной деятельности»
- «Основы технической документации»
- «Цифровая метрология»
- «Теория решения изобретательских задач»
- «Основы технической документации»
- «Учебная ознакомительная практика».

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

- «Управление процессами»
- «Имитационное моделирование физических и технологических процессов»
- «Управление инновационными проектами»
- «Оптимизация технических решений в интегрированных системах»

- «Оценка инновационного потенциала промышленных технологий и инноваций»
- «Стратегия управления производственной деятельностью»
- «Автоматизированные производственные системы»
- «Основы теории точности и надежности»
- «Аудит качества»
- «Статистический анализ процессов и систем»
- «Статистические методы в управлении сложными техническими системами»
- «Технологии цифровизации процессов в управлении организацией»
- «Инфраструктура нововведений»
- «Прогнозные модели проектной деятельности»
- «Аудит рынков национально-технологических инициатив»
- «Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности»
- «Методы и средства процессов проектирования»
- «Производственная организационно-управленческая 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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
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 5					
Раздел 1. Средства описания и моделирования бизнес процессов Тема 1.1. Ментальные карты Тема 1.2. Схема материальных потоков Тема 1.3. Описание бизнес процессов в нотации IDEF0	3	10			9
Раздел 2. Основы моделирования динамических систем Тема 2.1. Пакет прикладных программ MATLAB и расширение SIMULINK как средство моделирования динамических систем Тема 2.2. Основные принципы функционирования SIMULINK	2	8			8
Раздел 3. Назначение и состав библиотек SIMULINK Тема 3.1. Библиотека блоков и редактор блок-схем Тема 3.2. Параметры блоков и их настройка Тема 3.3. Установка времени моделирования Тема 3.4. Настройка ввода/вывода данных с внешних источников	4	8			16
Раздел 4. Визуализация результатов моделирования Тема 4.1. Способы визуализации результатов моделирования Тема 4.2. Настройка вывода информации на регистрирующие блоки Тема 4.3. 3D-визуализация результатов моделирования	3	4			9
Раздел 5. Меры борьбы с типичными проблемами при моделировании Тема 5.1. Типичными проблемы при моделировании и их предварительная диагностика Тема 5.2. Алгебраические циклы, причины их появления Тема 5.3. «Жёсткие» системы	3				9
Раздел 6. Функциональное моделирование систем управления Тема 6.1. Моделирование систем управления в SIMULINK Тема 6.2. Моделирование производственных систем средствами SIMULINK	2	4			6
Итого в семестре:	17	34			57
Итого	17	34	0	0	57

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	Средства описания и моделирования бизнес процессов Тема 1.1. Ментальные карты. Применение ментальных карт. Тема 1.2. Схема материальных потоков. Тема 1.3. Описание бизнес процессов в нотации IDEF0.
2	Основы моделирования динамических систем Тема 2.1. Пакет прикладных программ MATLAB и расширение SIMULINK как средство моделирования динамических систем. Тема 2.2. Основные принципы функционирования SIMULINK.
3	Назначение и состав библиотек SIMULINK Тема 3.1. Библиотека блоков и редактор блок-схем. Назначение и состав основных библиотек SIMULINK. Тема 3.2. Параметры блоков и их настройка. Тема 3.3. Установка времени моделирования. Выбор решателя для моделируемой динамической системы. Тема 3.4. Настройка ввода/вывода данных с внешних источников.
4	Визуализация результатов моделирования Тема 4.1. Способы визуализации результатов моделирования. Тема 4.2. Настройка вывода информации на регистрирующие блоки. Тема 4.3. 3D-визуализация результатов моделирования.
5	Меры борьбы с типичными проблемами при моделировании Тема 5.1. Типичными проблемы при моделировании и их предварительная диагностика. Тема 5.2. Алгебраические циклы, причины их появления. Способы борьбы с алгебраическими циклами. Тема 5.3. «Жёсткие» системы. Особенности моделирования «жестких» систем.
6	Функциональное моделирование систем управления Тема 6.1. Моделирование систем управления в SIMULINK. Тема 6.2. Моделирование производственных систем средствами SIMULINK.

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 5					
1	Разработка ментальной карты	занятия по моделированию реальных условий	2	2	1
2	IDEF0 – методология функционального моделирования	занятия по моделированию реальных условий	4	4	1
3	Создание схемы материальных потоков	занятия по моделированию реальных условий	4	4	1
4	Знакомство с системой SIMULINK	занятия по моделированию реальных условий	4	4	2
5	Знакомство с	занятия по	4	4	2

	универсальной библиотекой Simulink	моделированию реальных условий			
6	Создание модели системы автоматического управления средствами Simulink	занятия по моделированию реальных условий	4	4	3
7	Создание подсистем	занятия по моделированию реальных условий	4	4	3
8	Моделирование производственных процессов	занятия по моделированию реальных условий	4	4	6
9	Создание виртуальной модели физического объекта	занятия по моделированию реальных условий	4	4	4
Всего			34		

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				

4.5. 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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	30	30
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	12	12
Всего:	57	57

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://znanium.com/catalog/product/1225064	Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. Г. Чикуров. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 398 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01167-6. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1225064 (дата обращения: 12.02.2025). – Режим доступа: по подписке.	
https://znanium.com/catalog/product/1866933	Черняков, М. К. Моделирование и проектирование производственных процессов и систем : учебное пособие / М. К. Черняков. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2020. - 94 с. - ISBN 978-5-7782-4249-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1866933 (дата обращения: 12.02.2025). – Режим доступа: по подписке.	
https://znanium.com/catalog/product/2132269	Громакова, В. Г. Системный анализ и моделирование социальных процессов : учебное пособие / В. Г. Громакова ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2022. - 122 с. - ISBN 978-5-9275-4301-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/2132269 (дата обращения: 12.02.2025). – Режим доступа: по подписке.	
https://znanium.com/catalog/product/1209194	Ямалов И. У. Моделирование процессов управления и принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций : монография / И. У. Ямалов. - 4-е изд. - Москва: Лаборатория знаний, 2020. - 291 с. - ISBN 978-5-00101-722-6. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1209194 (дата обращения: 12.02.2025). – Режим доступа: по подписке.	
531 А 61	Аман Елена Эдуардовна. Цифровое проектирование и моделирование в прикладной механике: учебно-методическое пособие / Е. Э. Аман, Е. А. Фролов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 132 с.	5
004 К 60	Колесникова Светлана Ивановна (д-р техн. наук, доц.). Компьютерное моделирование в примерах : учебное пособие / С. И. Колесникова, А. А. Попов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 140 с.	5
004 К 63	Компьютерное моделирование инновационной деятельности промышленных предприятий: учебное пособие / Ю. А. Антохина [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. – 189 с	5
004 К 70	Коршунов Г.И. Создание и развитие киберфизических систем: учебное пособие / Г. И. Коршунов, С. В. Дзюбаненко; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм.	5

	приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2022. – 121 с.	
004 П 27	Перлюк В.В. Компьютерные технологии в аэрокосмическом приборостроении: в 2 ч.: учебное пособие. ч. 1 / В.В. Перлюк, А.Ю. Княжский, А.В. Небылов; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2022. – 71 с.	5
621.3 Р 47	Решение задач диагностики электрооборудования в MatLab с Simulink и SimPowerSystems: методические указания по выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения; сост. П.С. Шичёв. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2022. – 26 с.	5
004 Т 23	Татарникова Т.М. Моделирование систем. Имитационный метод: учебное пособие / Т. М. Татарникова; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. – Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2022. – 126 с.	5

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://simulation.su/ru.html	Национальное общество имитационного моделирования
https://exponenta.ru/	ЦИТМ Экспонента - MATLAB&Simulink, Инженерные сервисы, Модельно-ориентированное проектирование
https://journal.vgltu.ru/archiv-e-of-numbers	Журнал «Моделирование систем и процессов»

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	MS Windows
2	MS Office
3	MatLab со средой моделирования Simulink

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
1	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, оснащено\а 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	

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 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
	ПК-4.У.1 уметь выявлять причины потерь и неиспользованные резервы производства, причины аварий, остановок, брака и другие явления, которые могут быть устранены путем рационализации управления	
1	Покажите роль предприятия в инновационном процессе	ПК-4.У.1
2	Проанализируйте какие факторы могут привести к потерям и неиспользованным резервам производства	ПК-4.У.1
3	Проанализируйте причины потерь, аварий, остановок, брака на	ПК-4.У.1

	производстве	
4	Классифицируйте методы выявления и предупреждения причин потерь, аварий, остановок, брака на производстве	ПК-4.У.1
5	Проанализируйте какие виды резервов существуют на производстве	ПК-4.У.1
6	Проанализируйте что может стать причиной аварий на производстве	ПК-4.У.1
7	Покажите какие меры можно предпринять для предотвращения аварий на производстве	ПК-4.У.1
8	Покажите каковы последствия аварий на производстве для предприятия	ПК-4.У.1
9	Проанализируйте почему возникают остановки производства	ПК-4.У.1
10	Покажите как предотвратить остановки производства	ПК-4.У.1
11	Покажите чем опасен брак на производстве	ПК-4.У.1
12	Покажите как снизить процент брака на производстве	ПК-4.У.1
13	Проанализируйте какие методы анализа можно использовать для выявления причин потерь, неиспользованных резервов, аварий, остановок и брака	ПК-4.У.1
14	Покажите какие виды потерь существуют на производстве	ПК-4.У.1
15	Покажите как провести анализ причин аварий, остановок, брака	ПК-4.У.1
16	Проанализируйте какие инструменты и методы рационализации управления можно применить для устранения выявленных проблем	ПК-4.У.1
17	Покажите как разработать план мероприятий по устранению причин потерь и неиспользованных резервов производства	ПК-4.У.1
18	Покажите как рассчитать экономический эффект от внедрения мер по рационализации управления	ПК-4.У.1
19	Покажите как контролировать выполнение плана мероприятий по устранению потерь и повышению эффективности производства	ПК-4.У.1
20	Покажите как оценивать результаты работы по устранению потерь и повышению эффективности производства и принимать решение о необходимости дальнейших улучшений	ПК-4.У.1
	ПК-4.В.1 владеть разработкой программы обследования объекта управления и выработки исходных технических требований к автоматизированной системе управления в составе бригады исполнителей	
21	Порекомендуйте основные этапы разработки программы обследования объекта управления	ПК-4.В.1
22	Сделайте вывод что такое объект управления	ПК-4.В.1
23	Порекомендуйте методы сбора информации об объекте управления	ПК-4.В.1
24	Порекомендуйте как определить цели и задачи обследования объекта управления	ПК-4.В.1
25	Порекомендуйте какие факторы необходимо учитывать при разработке программы обследования объекта управления	ПК-4.В.1
26	Порекомендуйте какие технические требования предъявляются к автоматизированным системам управления	ПК-4.В.1
27	Сделайте вывод в чём заключается роль бригадира исполнителей при разработке технических требований к АСУ	ПК-4.В.1
28	Порекомендуйте какие параметры необходимо учесть при определении состава оборудования для автоматизированной системы управления	ПК-4.В.1
29	Порекомендуйте какие критерии используются для оценки эффективности автоматизированных систем управления	ПК-4.В.1
30	Порекомендуйте какие нормативные документы регламентируют	ПК-4.В.1

	разработку технических требований к автоматизированным системам управления	
31	Сделайте вывод о роли технического задания в процессе разработки автоматизированной системы управления	ПК-4.В.1
32	Порекомендуйте какие разделы должны быть включены в техническое задание на разработку автоматизированной системы управления	ПК-4.В.1
33	Порекомендуйте как оценить соответствие разработанной автоматизированной системы требованиям технического задания	ПК-4.В.1
34	Порекомендуйте показатели качества автоматизированной системы	ПК-4.В.1
35	Порекомендуйте основные принципы разработки программы обследования объекта управления в составе бригады	ПК-4.В.1
36	Порекомендуйте как обеспечить согласованность действий членов бригады при разработке программы обследования	ПК-4.В.1
37	Порекомендуйте какие инструменты и методики могут быть использованы для разработки программы обследования в составе бригады	ПК-4.В.1
38	Порекомендуйте как организовать взаимодействие с заказчиком при разработке программы обследования и выработке технических требований	ПК-4.В.1
39	Сделайте вывод какие риски могут возникнуть при разработке программы обследования в составе бригады и как их минимизировать	ПК-4.В.1
40	Порекомендуйте как провести анализ результатов обследования объекта управления и сформулировать исходные технические требования к автоматизированной системе	ПК-4.В.1
	ПК-8.3.1 знать методы идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов	
41	Назовите что такое идентификация	ПК-8.3.1
42	Назовите какие методы идентификации процессов, явлений и объектов существуют	ПК-8.3.1
43	Назовите что такое имитационное моделирование и для чего оно используется	ПК-8.3.1
44	Назовите какие парадигмы моделирования существуют и чем они отличаются друг от друга	ПК-8.3.1
45	Назовите в каких случаях применяется имитационное моделирование	ПК-8.3.1
46	Назовите какие методы статистического моделирования используются при имитационном моделировании и в чём их суть	ПК-8.3.1
47	Назовите какие алгоритмы используются при динамическом моделировании	ПК-8.3.1
48	Назовите что такое оптимизационное моделирование в контексте имитационного и какие задачи оно решает	ПК-8.3.1
49	Приведите пример как определить адекватность модели при имитационном моделировании	ПК-8.3.1
50	Назовите какие инструменты используются для имитационного моделирования процессов и систем и как они работают	ПК-8.3.1
51	Назовите какие этапы включает процесс имитационного моделирования	ПК-8.3.1
52	Назовите какие показатели эффективности системы можно оценить с помощью имитационного моделирования	ПК-8.3.1

53	Назовите какие преимущества имеет имитационное моделирование перед другими методами анализа систем	ПК-8.3.1
54	Приведите пример использования имитационного моделирования для решения конкретной задачи	ПК-8.3.1
55	Назовите какие преимущества и недостатки у методов идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов	ПК-8.3.1
56	Назовите какие факторы необходимо учитывать при выборе метода идентификации	ПК-8.3.1
57	Назовите в чём заключается разница между параметрическими и непараметрическими методами идентификации	ПК-8.3.1
58	Назовите какие критерии используются для оценки качества идентификации	ПК-8.3.1
59	Назовите как оценить точность и надёжность результатов идентификации	ПК-8.3.1
60	Назовите какие проблемы могут возникнуть при идентификации сложных систем и как их решить	ПК-8.3.1

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	Решите является ли истинным утверждение, что SWOT-анализ можно использовать для выявления причин потерь, неиспользованных резервов, аварий, остановок и брака: нет, не является истинным да, является истинным	ПК-4.У.1
2	Исследуйте что является резервом производства:	ПК-4.У.1
3	Представьте показатели, которые необходимо анализировать для оценки потерь и резервов производства:	ПК-4.У.1
4	Отсортируйте по степени важности методы рационализации управления, которые можно применить для устранения потерь и повышения эффективности производства: = внедрение системы контроля качества = автоматизация процессов = обучение персонала	ПК-4.У.1
5	Сопоставьте вид потерь с его определением: материальные потери это потери сырья, материалов, полуфабрикатов, деталей, топлива и энергии всех видов в результате поломок оборудования трудовые потери это потери рабочего времени, вызванные непредвиденными обстоятельствами	ПК-4.У.1

	финансовые потери это прямой денежный ущерб, связанный с непредусмотренными платежами, выплатой штрафов, уплатой дополнительных налогов, потерей денежных средств и ценных бумаг	
6	Порекомендуйте какие документы могут регламентировать разработку технических требований к АСУ:	ПК-4.В.1
7	Сделайте вывод верно ли утверждение, что технические требования к автоматизированной системе управления (АСУ) включают описание функций, которые должна выполнять АСУ, и параметры, которым она должна соответствовать? Да, верно Нет, не верно	ПК-4.В.1
8	Посоветуйте что должен включать в себя этап выработки исходных технических требований к АСУ в программе обследования объекта управления:	ПК-4.В.1
9	Постройте последовательность этапов разработки программы обследования объекта управления в составе бригады исполнителей: = Сбор информации об объекте управления. = Анализ потребностей заказчика. = Определение состава оборудования для АСУ. = Разработка технического задания на АСУ.	ПК-4.В.1
10	Изобразите отношение этапов разработки программы обследования объекта управления с их содержанием: определение целей и задач обследования установление требований к системе, исходя из потребностей заказчика сбор данных об объекте управления получение информации о текущем состоянии объекта, его характеристиках и особенностях функционирования анализ собранных данных выявление проблем в работе объекта и оценка возможности автоматизации процессов управления.	ПК-4.В.1
11	Назовите что такое идентификация: определение характеристик объекта установление соответствия объекта заданным критериям процесс определения параметров модели по данным наблюдений	ПК-8.3.1
12	Установите является ли истинным утверждение: «чем меньше нейронов в сети, тем меньше образов она сможет распознать»? {Да, является истинным Нет, не является истинным}	ПК-8.3.1
13	Назовите на чём основаны системы нечеткого вывода:	ПК-8.3.1
14	Назовите какие парадигмы имитационного моделирования существуют: дискретно-событийное моделирование, системная динамика, агентное моделирование непрерывное моделирование, дискретное моделирование, смешанное моделирование аналитическое моделирование, численное моделирование, имитационное моделирование	ПК-8.3.1

	стохастическое моделирование, детерминированное моделирование, вероятностное моделирование}	
15	Подберите к каждому виду имитационного моделирования основные характеристики: Дискретно-событийное моделирование Вид имитационного моделирования, который позволяет моделировать процессы производства, логистики и других систем с дискретными событиями Системная динамика Изучает поведение систем во времени и представляет собой инструмент для анализа и прогнозирования развития систем Агентное моделирование Способ моделирования сложных систем, где агенты взаимодействуют друг с другом и окружающей средой	ПК-8.3.1

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 не полный - 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 обучающимся 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);
- тема лекционного занятия;
- постановка проблемы;
- основная часть лекции;
- особенности, достоинства и недостатки.

Работа с конспектом лекций

Необходимо просмотреть конспект сразу после занятий. Отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу (таблицы 7 и 8). Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала.

Методические указания по освоению лекционного материала являются электронным ресурсом кафедры №5 и находятся в личном кабинете обучающихся.

11.2. 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

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем.

На практических занятиях, помимо разъяснений преподавателя, организуемой им беседы по изучаемому вопросу, большое значение придается самостоятельной работе обучающихся (выполнение индивидуальных и коллективных контрольных заданий по различной тематике; выполнение практических заданий, выступления по выполненным практическим заданиям, их обсуждение и оценка и др.).

При самостоятельном решении задач обучающийся должен обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы, то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный.

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

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>

Методическими материалами, направляющими выполнение практических занятий, обучающимся является учебно-методический материал по дисциплине в виде электронного ресурса системы LMS.

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.

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.

Задачами преподавателя по планированию и организации самостоятельной работы обучающегося являются:

1. Составление плана самостоятельной работы обучающегося по дисциплине.
2. Разработка и выдача заданий для самостоятельной работы.
3. Обучение обучающихся методам самостоятельной работы.
4. Организация консультаций по выполнению заданий: устный инструктаж, письменная инструкция.
5. Контроль хода выполнения и результатов самостоятельной работы обучающегося.

Обучающийся должен знать:

- какие разделы и темы дисциплины предназначены для самостоятельного изучения – полностью или частично;
- какие формы самостоятельной работы будут использованы в соответствии с рабочей программой дисциплины;
- какая форма контроля и, в какие сроки предусмотрена.

Методическими материалами, направляющими выполнение самостоятельной работы, обучающимися является учебно-методический материал по дисциплине в виде электронного ресурса системы LMS.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости

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

Текущий контроль может проводиться в устной или письменной форме в следующих формах: индивидуального опроса, собеседования, индивидуальной презентации выполненной части практической работы.

Система оценки результатов текущего контроля носит комплексный характер и учитывает активность обучающегося на лекциях, участие в научно-исследовательской работе, своевременность выполнения заданий, посещаемости.

В течение семестры студенты:

- защищают практические работы (9 шт);
- 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».

При оценке знаний обучающегося принимаются во внимание следующие позиции:

Творческая работа обучающихся на лекциях (активное участие при прослушивании проблемных лекций, приведение примеров на лекции и т.д.).

Наличие всех выполненных и правильно оформленных отчётов по практическим работам.

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 дифференцированного зачета, не может получить аттестационную оценку выше «хорошо».

При подготовке к дифференцированному зачету у обучающегося должен быть хороший учебник или конспект литературы, прочитанной по указанию преподавателя в течение семестра. Первоначально следует просмотреть весь материал по сдаваемой дисциплине, отметить для себя трудные вопросы. Обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения, используя при этом опорные конспекты лекций. Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволяет использовать время сессии для систематизации знаний.

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала у обучающегося возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Поиск и изучение литературы

Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подобранный литература изучается в следующем порядке:

- знакомство с литературой, просмотр ее и выборочное чтение с целью общего представления проблемы и структуры дисциплины;
- исследование необходимых источников, сплошное чтение отдельных работ, их изучение, конспектирование необходимого материала;
- обращение к литературе для дополнений и уточнений на этапе выполнения самостоятельной работы. Обычно достаточно изучения 4-5 важнейших статей по избранной проблеме.

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/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