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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель направления

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

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

(подпись)
22.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория систем и управление технологическими изменениями»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.04.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности	Управление качеством бережливого продукта
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы практики

Программу составил (а)

Проф., д.т.н.,проф		Г.И. Коршунов
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата 15.06.2023)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

15.06.2023 г, протокол № 01-06/2023

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н.,доц.		Е.А. Фролова
(уч. степень, звание)	(подпись, дата 15.06.2023)	(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 27.04.02(02)

проф.,д.т.н.,доц.		Е.А. Фролова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата 15.06.2023)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.ф.-м.н.		Ю.А. Новикова
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата 15.06.2023)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория систем и управление технологическими изменениями» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 27.04.02 «Управление качеством» направленности «Управление качеством бережливого продукта». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

УК-3 «Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели»

ОПК-1 «Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний»

ОПК-2 «Способен формулировать задачи управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения»

ОПК-6 «Способен идентифицировать процессы систем управления качеством и создавать новые модели, разрабатывать и совершенст+вовать алгоритмы и программы применительно к задачам управления качеством»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с инновационным развитием и обеспечением качества технических систем в области электроники и приборостроения.

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 экзамена.

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями освоения дисциплины “Теория и системы управления технологическими изменениями” являются ознакомление студентов с современными и классическими методами и математическими моделями теорий систем, управления, инновационного развития, практическими основами построения и анализа моделей теории управления и систем управления, а также с математическими методами поиска оптимальных решений задач, представляемых данными моделями.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части 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.У.1 уметь определять целевые этапы, основные направления работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта УК-2.У.2 уметь выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов действий по проекту
Универсальные компетенции	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.У.1 уметь вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели; использовать цифровые средства, предназначенные для организации командной работы
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	ОПК-1.З.1 знать задачи управления в технических системах и базовые составляющие при осуществлении декомпозиции задач
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических	ОПК-2.З.1 знать основные методы решения задач управления в технических системах в сфере управления качеством ОПК-2.У.1 уметь формулировать задачи

	системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения	управления в технических системах в сфере управления качеством и обосновывать методы их решения ОПК-2.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального управления в технических системах в сфере управления качеством
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен идентифицировать процессы систем управления качеством и создавать новые модели, разрабатывать и совершенствовать алгоритмы и программы применительно к задачам управления качеством	ОПК-6.З.1 знать процессы систем управления качеством ОПК-6.У.1 уметь идентифицировать процессы систем управления качеством и создавать новые модели, разрабатывать и совершенствовать алгоритмы и программы применительно к задачам управления качеством ОПК-6.В.1 владеть навыками идентификации процессов систем управления качеством и создания новых моделей, разработки и совершенствования алгоритмов и программ применительно к задачам управления качеством

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра;
- Математика. Математический анализ;
- Информатика;
- Введение в направление;
- Физика и концепция современного естествознания;
- Математика. Теория вероятностей и математическая статистика;
- Химия;
- Материаловедение;
- Электротехника;
- Основы технического анализа промышленной продукции;
- Управление инновационной деятельностью;
- Метрология, стандартизация и сертификация;
- Электроника;
- Информационные технологии.

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

- Техническое регулирование;
- Инновационный менеджмент;
- Планирование и организация эксперимента;
- Теория решения изобретательских задач.

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)	5/ 180	5/ 180
Из них часов практической подготовки		
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)	54	54
Самостоятельная работа, всего (час)	75	75
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

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					
Концепция систем и методология системного анализа. Основы системной концепции. Основные термины, понятия и определения. Классификация систем.	2	5			
Сложные системы. Понятие сложности систем. Определения и свойства сложных систем. Развитие систем.	2	5			
Глобальные технологические изменения. Промышленные революции. Понятие и определение технологических инноваций. Основные элементы концепции И4.0.	2	5			
Кибер-физические системы. Понятие и свойства кибер-физических систем. Автоматизированные системы управления и кибер-физические системы. Программные и информационные решения в КФС. Связь понятий «кибер-физическая система» и «интернет вещей».	2	5			
Цели и задачи управления в кибер-физических системах. Информационные и термодинамические основы моделирования кибер-физических систем. Управление качеством сложных КФС. Энергоэффективность как цель КФС. Закон сохранения и модели энергоэффективности.	2	5			

Моделирование физических процессов в кибер-физических системах при создании техногенных объектов. КФС и технологические инновации. Моделирование при создании систем трубопроводного транспорта. Моделирование при создании подводных трубопроводов. Моделирование при создании систем мониторинга и минимизации загрязнений атмосферы.	3	5			
Жизненный цикл киберфизических систем. Инструментарий проектирования и производства кибер-физических систем. Цифровизация сквозного контроля качества процессов проектирования и аддитивного производства металлических изделий. Кибер-физическая система мониторинга технического состояния тепловых сетей. Киберфизическая система мониторинга и управления микроклиматом предприятия.	4	4			
Итого в семестре:	17	34			75
Итого	17	34	0	0	75

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	**Концепция систем и методология системного анализа.** Основы системной концепции. Основные термины, понятия и определения. Классификация систем.
2	**Сложные системы.** Понятие сложности систем. Определения и свойства сложных систем. Развитие систем.
3	**Глобальные технологические изменения.** Промышленные революции. Понятие и определение технологических инноваций. Основные элементы концепции И4.0.
4	**Кибер-физические системы.** Понятие и свойства кибер-физических систем. Автоматизированные системы управления и кибер-физические системы. Программные и информационные решения в КФС. Связь понятий «кибер-физическая система» и «интернет вещей».
5	**Цели и задачи управления в кибер-физических системах.** Информационные и термодинамические основы моделирования кибер-физических систем. Управление качеством сложных КФС. Энергоэффективность как цель КФС. Закон сохранения и модели энергоэффективности.
6	**Моделирование физических процессов в кибер-физических системах при создании техногенных объектов.** КФС и технологические инновации. Моделирование при создании систем трубопроводного транспорта. Моделирование при создании подводных трубопроводов. Моделирование при создании систем мониторинга и минимизации загрязнений атмосферы.

7	**Жизненный цикл киберфизических систем.** Инструментарий проектирования и производства кибер-физических систем. Цифровизация сквозного контроля качества процессов проектирования и аддитивного производства металлических изделий. Кибер-физическая система мониторинга технического состояния тепловых сетей. Киберфизическая система мониторинга и управления микроклиматом предприятия.

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 2					
1	Основные термины, понятия и определения. Классификация систем.	практические занятий с углубленным раскрытием лекционного материала	4		1
2	Определения и свойства сложных систем. Развитие систем.	практические занятий с углубленным раскрытием лекционного материала	5		2
3	Основные элементы концепции И4.0.	практические занятий с углубленным раскрытием лекционного материала	5		3
4	Программные и информационные решения в КФС.	практические занятий с углубленным раскрытием лекционного материала	5		4
5	Управление качеством сложных КФС.	практические занятий с углубленным раскрытием лекционного материала	5		5
6	Моделирование при создании систем	практические занятий с углубленным раскрытием лекционного материала	5		6
7	Инструментарий проектирования и производства кибер-физических систем.	практические занятий с углубленным раскрытием лекционного	5		7

		материала			
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				
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)	2	3
Курсовое проектирование (КП, КР)	35	35
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	20
Домашнее задание (ДЗ)	10	10
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	75	75

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)
005 К 70	Технологическое и нормативное обеспечение производства электроники : учебное пособие / Г. И. Коршунов, А. А. Дзюбаненко ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 132 с	Большая Морская, 67 (5)
004 К 70	Создание и развитие киберфизических систем: учебное пособие / Г. И. Коршунов, А. А. Дзюбаненко ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 122 с	Большая Морская, 67 (5)
004 К 70	Сложные киберфизические системы : учебное пособие / Г. И. Коршунов, И. А. Пастушок, А. А. Петрушевская ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2021. - 141 с. : рис., табл. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-8088-1578-0	Большая Морская, 67 (4)

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

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

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

URL адрес	Наименование
https://www.nsf.gov/pubs/2018/nsf18538 nsf18538.htm	Cyber-Physical Systems (CPS)

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
	MS Office 2010-2013 и MS Windows.

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 таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.

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

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– 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
1	Приведите понятие, признаки, компоненты систем. Приведите классификацию систем.	УК-2.У.1
2	Приведите сущность системного подхода и системного анализа в управлении.	УК-2.У.2
3	Приведите понятие моделирования и	УК-3.У.1

	классификация моделей.	
4	Охарактеризуйте математическое моделирование систем.	ОПК-1.З.1
5	Охарактеризуйте подсистемы управления и их взаимосвязи.	ОПК-2.З.1
6	Охарактеризуйте методы оптимизации.	ОПК-2.У.1
7	Охарактеризуйте основные свойства организационного управления.	ОПК-2.В.1
8	Охарактеризуйте процесс параметризации внутренней и внешней среды организаций.	УК-2.У.1
9	Охарактеризуйте оптимальное управление как инструментарий системного анализа.	УК-2.У.2
10	Охарактеризуйте методологию и техническую поддержку управленческого решения.	УК-3.У.1
11	Приведите модели и методы принятия решений.	ОПК-1.З.1
12	Приведите критерии выбора альтернативных решений.	ОПК-2.З.1
13	Приведите понятие сложной системы управления.	ОПК-2.У.1
14	Охарактеризуйте свойство эмергетности сложной системы.	ОПК-2.В.1
15	Приведите виды структур сложных систем.	ОПК-6.З.1
16	Охарактеризуйте технические применения сложных систем.	ОПК-6.У.1
17	Охарактеризуйте процессные и системные модели.	ОПК-6.В.1
18	Охарактеризуйте управление социально-экономическими системами (организацией).	УК-2.У.1
19	Охарактеризуйте критерии и показатели эффективности управления организацией: результативность, производительность, практическая реализация.	УК-2.У.2
20	Охарактеризуйте основные термины, понятия и определения системной концепции	УК-3.У.1
21	Классификация систем	ОПК-1.З.1
22	Приведите понятие сложности систем	ОПК-2.З.1
23	Приведите определение и свойства сложных систем	ОПК-2.У.1
24	Приведите структуры сложных систем	ОПК-2.В.1
25	Приведите понятие и свойства кибер-физических систем	ОПК-6.З.1
26	Охарактеризуйте программные и информационные решения в КФС	ОПК-6.У.1
27	Охарактеризуйте связь понятий «кибер-физическая система» и «интернет вещей»	ОПК-6.В.1

28	Приведите модели кибер-физических систем	УК-2.У.1
29	Охарактеризуйте архитектуру систем интернета вещей с применением облачных вычислений	УК-2.У.2
30	Приведите цели и задачи управления в кибер-физических системах	УК-3.У.1
31	Приведите информационные и термодинамические основы моделирования кибер-физических систем	ОПК-1.З.1
32	Охарактеризуйте управление качеством и энергоэффективность сложных кибер-физических систем	ОПК-2.З.1
33	Охарактеризуйте жизненный цикл кибер-физических систем	ОПК-2.У.1
34	Приведите инструментарии проектирования и производства кибер-физических систем	ОПК-2.В.1

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

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

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для 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	Что такое теория систем? ОТВЕТ: **Научная и методологическая концепция исследования систем** Набор правил построения систем Моделирование систем	УК-2.У.1
2	Назовите особенность системности окружающей среды. ОТВЕТ: **Противодействие деятельности человека** Многообразие сфер Взаимосвязь элементов	УК-2.У.2
3	Дайте определение связи элементов ОТВЕТ: **Ограничение, налагаемое на элемент** Канал взаимодействия элементов	УК-3.У.1

	Иерархия элементов	
4	Что такое эмерджентность. ОТВЕТ: **Несводимость свойств системы к свойствам элементов, невыводимость свойств элементов к свойствам системы** Синергизм Сложность системы	ОПК-1.З.1
5	Чем характеризуется иерархическая структура? ОТВЕТ: **Фиксирует взаимодействие элементов в соответствии с подчиненностью** Единством управления Многими уровнями	ОПК-2.З.1
6	Чем характеризуется состояние системы? ОТВЕТ: **Состояние характеристик системы в некоторый момент времени** Критерием эффективности Критерием результативности	ОПК-2.У.1
7	Какими бывают параметры системы? ОТВЕТ: **Характеристики свойств, выбранных для исследования** Внутренние и внешние Важные и малозначимые	ОПК-2.В.1
8	Изложите классификацию систем по признаку классификации «природа систем» и видам. ОТВЕТ: **Физическая, техническая, кибернетическая, кибер-физическая** Большие и малые Простые и иерархические	ОПК-6.З.1
9	Какие системы бывают по их происхождению? Дайте их характеристику. ОТВЕТ: **Природная, техногенная, естественно-искусственная** Социальные и технические Автоматические и умные	ОПК-6.У.1
10	Какие системы бывают по степени сложности? Дайте их характеристику. ОТВЕТ: **Простые, сложные, системы систем** Простые и иерархические Сетевые и древовидные	ОПК-6.В.1
11	Что представляет собой компонент технической системы? ОТВЕТ: **Элемент** Микросхема узел	ОПК-2.В.1

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 к лекциям.

Структура предоставления лекционного материала: лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

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 выполнению практических работ.

В ходе выполнения практических работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение практических работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

– приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;

– закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;

– получение новой информации по изучаемой дисциплине;

– приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание к выполнению работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 7 данной программы.

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

В течение семестра студенты

- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

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

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

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, 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.

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

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.

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

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

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

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

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