

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)

«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код направления подготовки/ специальности	27.04.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности/ специализации	Управление технологическими изменениями в производственных системах
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

 доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата 09.02.2026)

 Я. А. Щеников

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

 д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

 Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

 доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

 Н.Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Теория систем и управление технологическими изменениями» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 27.04.05 «Инноватика» направленности/специализации «Управление технологическими изменениями в производственных системах». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

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

ОПК-3 «Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники»

ОПК-4 «Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности»

ПК-1 «Способен к оценке эффективности управления правами на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, стратегическое планирование трансфера технологий»

ПК-2 «Способен к выявлению и учету организаций, имеющих потенциал стать заказчиками продукции, производимой в рамках реализации инновационного проекта»

ПК-5 «Способен к разработке продуктовой стратегии и стратегии технологической модернизации производства»

ПК-6 «Готов к оценке способности существующей производственной площадки организации интегрировать новые технологии»

ПК-8 «Способен к организации проведения необходимых исследований и экспериментальных работ»

ПК-9 «Способен к проведению экспертизы проектов в соответствующей области знаний»

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 (2 семестр).

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

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория и системы управления технологическими изменениями» являются ознакомление обучающихся 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
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.3.1 знать основные методы решения задач управления в технических системах ОПК-2.У.1 уметь формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения ОПК-2.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального управления в технических системах и обоснования методов их решения
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.3.1 знать основы решения базовых задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники ОПК-3.У.1 уметь самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники ОПК-3.В.1 владеть навыками самостоятельного решения базовых задач управления в технических системах на базе последних достижений

		науки и техники
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен разрабатывать критерии оценки систем управления в области инновационной деятельности на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности	ОПК-4.3.1 знать методики оценки систем управления в области инновационной деятельности и методы принятия управленческих решений по повышению их эффективности
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен к оценке эффективности управления правами на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации, стратегическое планирование трансфера технологий	ПК-1.3.1 знать основы прогнозирования уровня развития техники
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен к выявлению и учету организаций, имеющих потенциал стать заказчиками продукции, производимой в рамках реализации инновационного проекта	ПК-2.3.1 знать основы и принципы технологического аудита
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен к разработке продуктовой стратегии и стратегии технологической модернизации производства	ПК-5.3.1 знать методы оценки потребности в модернизации технологического оборудования
Профессиональные компетенции	ПК-6 Готов к оценке способности существующей производственной площадки организации интегрировать новые технологии	ПК-6.У.1 уметь разрабатывать базовые сценарии технологического развития существующего производства организации
Профессиональные компетенции	ПК-8 Способен к организации проведения необходимых исследований и экспериментальных работ	ПК-8.В.1 владеть методиками формирования комплексных планов-графиков для реализации этапов проектирования продукции (услуг)
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен к проведению экспертизы проектов в соответствующей области знаний	ПК-9.В.1 владеть навыками анализа патентов и изобретений по профилю своей профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при получении предыдущего уровня образования.

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

- «Теория систем и управление технологическими изменениями»;
- «Управление качеством организационных систем»;
- «Экспертно-аналитические методы принятия решений».

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	23	23	
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.	

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 2					
Раздел 1. Концепция систем и методология системного анализа					
Тема 1.1. Основы системной концепции. Основные термины, понятия и определения.	1				
Тема 1.2. Классификация систем с позиции КЦФ.	1	4			10
Раздел 2. Сложные системы					
Тема 2.1. Свойство сложной системы – эмерджентность.	1				
Тема 2.2. Развитие производственных систем.	1	5			10
Раздел 3. Глобальные технологические изменения					
Тема 3.1. Промышленные революции.					
Тема 3.2. Понятие и определение технологических инноваций.	1				
Тема 3.3. Основные элементы концепции	1				
Индустрия 4.0.	1	5			10

Раздел 4. Киберфизические системы Тема 4.1. Понятие и свойства киберфизических систем. Тема 4.2. Автоматизированные системы управления и киберфизические системы. Тема 4.3. Программные и информационные решения в киберфизических системах. Тема 4.4. Связь понятий «киберфизическая система» и «интернет вещей».	1 1 1 1	5			12
Раздел 5. Цели и задачи управления в киберфизических системах Тема 5.1. Информационные и термодинамические основы моделирования киберфизических систем. Тема 5.2. Управление качеством сложных киберфизических систем. Тема 5.3. Энергоэффективность как цель киберфизической системы. Закон сохранения и модели энергоэффективности.	1 1 1	5			13
Раздел 6. Жизненный цикл киберфизических систем Тема 6.1. От Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0. Повышение эффективности производственных процессов за счёт использования коллаборативных роботов. Тема 6.2. Киберфизическая система по обслуживанию оборудования по техническому состоянию вместо планово-предупредительного ремонта. Инструментарий проектирования и производства киберфизических систем.	1 1	5			10
Раздел 7. Моделирование физических процессов в киберфизических системах при создании техногенных объектов Тема 7.1. Киберфизические системы и технологические инновации. Проблемы моделирования киберфизических систем.	1	5			10
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	Раздел 1. Концепция систем и методология системного анализа

	<p>Тема 1.1. Основы системной концепции. Основные термины, понятия и определения.</p> <p>Тема 1.2. Классификация систем с позиции КЦФ. (демонстрация слайдов)</p>
2	<p>Раздел 2. Сложные системы</p> <p>Тема 2.1. Свойство сложной системы – эмерджентность.</p> <p>Тема 2.2. Развитие производственных систем. (демонстрация слайдов)</p>
3	<p>Раздел 3. Глобальные технологические изменения</p> <p>Тема 3.1. Промышленные революции.</p> <p>Тема 3.2. Понятие и определение технологических инноваций.</p> <p>Тема 3.3. Основные элементы концепции Индустрия 4.0. (демонстрация слайдов)</p>
4	<p>Раздел 4. Киберфизические системы</p> <p>Тема 4.1. Понятие и свойства киберфизических систем.</p> <p>Тема 4.2. Автоматизированные системы управления и киберфизические системы.</p> <p>Тема 4.3. Программные и информационные решения в киберфизических системах.</p> <p>Тема 4.4. Связь понятий «киберфизическая система» и «интернет вещей». (демонстрация слайдов)</p>
5	<p>Раздел 5. Цели и задачи управления в киберфизических системах</p> <p>Тема 5.1. Информационные и термодинамические основы моделирования киберфизических систем.</p> <p>Тема 5.2. Управление качеством сложных киберфизических систем.</p> <p>Тема 5.3. Энергоэффективность как цель киберфизической системы. Закон сохранения и модели энергоэффективности. (демонстрация слайдов)</p>
6	<p>Раздел 6. Жизненный цикл киберфизических систем</p> <p>Тема 6.1. От Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0. Повышение эффективности производственных процессов за счёт использования коллаборативных роботов.</p> <p>Тема 6.2. Киберфизическая система по обслуживанию оборудования по техническому состоянию вместо планово-предупредительного ремонта. Инструментарий проектирования и производства киберфизических систем. (демонстрация слайдов)</p>
7	<p>Раздел 7. Моделирование физических процессов в киберфизических системах при создании техногенных объектов</p> <p>Тема 7.1. Киберфизические системы и технологические инновации.</p> <p>Проблемы моделирования киберфизических систем. (демонстрация слайдов)</p>

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.	занятия по моделированию реальных условий	4		1
2	Определения и свойства сложных систем. Развитие систем.	занятия по моделированию реальных условий	5		2
3	Основные элементы концепции И4.0.	занятия по моделированию реальных условий	5	5	3
4	Программные и информационные решения в КФС.	занятия по моделированию реальных условий	5	2	4
5	Управление качеством сложных КФС.	занятия по моделированию реальных условий	5	5	5
6	Моделирование при создании систем	занятия по моделированию реальных условий	5	5	6
7	Инструментарий проектирования и производства кибер-физических систем.	занятия по моделированию реальных условий	5	5	7
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. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 2, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	40
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		

Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	25	25
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
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. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
https://znanium.com/catalog/product/1002705 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Алдохина, Т. П. Введение в теорию структурной трансформации производ. системы (эконом. проект): Моногр. / Т.П. Алдохина и др.; Под ред. Э.Н. Кузьбожева. - М.: НИЦ Инфра-М, 2019 - 148 с.:	
https://znanium.com/catalog/product/414753 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Кобелев, Н. Б. Качественная теория больших систем и их имитационное моделирование [Электронный ресурс] : пособие для разработчиков имитационных моделей и пользователей / Н. Б. Кобелев. - Москва : Принт Сервис, 2009. - 85 с..	
https://znanium.com/catalog/product/556278 <i>Режим доступа: для авторизованных пользователей.</i>	Крюков, С. В. Системный анализ: теория и практика: учеб. пособие / Крюков С.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2011. - 228 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
https://www.nsf.gov/pubs/2018/nsf18538/nsf18538.htm	Cyber-Physical Systems (CPS)
https://avtprom.ru/	Журнал «Автоматизация в промышленности»
https://aimpu.ru/?page_id=68	Журнал «Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении»
https://guap.ru/m/inps/archive	Журнал «Инновационное приборостроение»

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	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

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	Электронные библиотечные ресурсы и системы
2	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru.), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
3	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP-адресам ГУАП
4	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
6	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP-адресам ГУАП
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
	Информационные и справочно-правовые системы
1	"Консультант Плюс" (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП
	Современные профессиональные базы данных

1	Федеральный портал «Российское образование» (https://ro-edu.ru/), свободный доступ Федеральный портал «Российское образование»: новости, статьи, экспертные комментарии о развитии системы образования и воспитания
2	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP-адресам ГУАП
3	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» (https://www.fips.ru/), свободный доступ Федеральный институт промышленной собственности предоставляет доступ к полным текстам товарных знаков и знаков обслуживания РФ, изобретений, полезным моделям, промышленных образцов РФ и другим ресурсам. Хронологический охват: с 1924 года по текущий год.
4	Научный журнал «Инновационное приборостроение» (https://guap.ru/m/inps), свободный доступ Журнал содержит 6 разделов современной науки, в том числе: 1. Управление качеством продукции. Организация производств; 2. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды; 3. Системный анализ, управление и обработка информации; 4. Информационно-измерительные и управляющие системы; 5. Системы, сети и устройства телекоммуникаций; 6. Фундаментальные науки и прикладные исследования.

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	Мультимедийная лекционная аудитория: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (Интерактивный мультисенсорный дисплей на перекаточной стойке FocusTouch Диагональ 70" – 1 шт., ПЭВМ – 1 шт.); Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа <i>WiFi</i>	
2	Учебная аудитория для занятий семинарского типа (в том числе практических занятий), для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа <i>WiFi</i>	
3	Помещение для самостоятельной работы, Интернет-класс. Специализированная мебель, возможность подключения к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. 10 ПК, Принтер лазерный HPLJP4515n, Принтер HP LaserJetEnterprise 600 M602dn.	12-16 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)

4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся - Читальный зал библиотеки ГУАП: специализированная мебель; персональные компьютеры – 10 шт., обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду ГУАП по локальной вычислительной сети и точке доступа WiFi, а также к электронно-библиотечным системам, реферативной базе данных Scopus; копировальный аппарат Kyocera KM2035.	22-19 (ул. Большая Морская, д.67, лит. А)
---	--	---

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты*; 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»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.

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

Примечание: ** по решению кафедры процент правильно выполненных тестовых заданий может быть изменен.

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
	ОПК-2.3.1 знать основные методы решения задач управления в технических системах	ОПК-2.3.1
1	Назовите какие особенности имеет решение задач управления в условиях неопределённости.	ОПК-2.3.1
2	Назовите задачи управления в технических системах.	ОПК-2.3.1
3	Раскройте понятие «качество управления».	ОПК-2.3.1
	ОПК-2.У.1 уметь формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.У.1
4	Покажите как математическое моделирование используется для решения задач управления.	ОПК-2.У.1
5	Покажите в чём заключается метод анализа и синтеза систем управления.	ОПК-2.У.1
6	Покажите как оптимизация используется в управлении техническими системами.	ОПК-2.У.1
	ОПК-2.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального управления в технических системах и обоснования методов их решения	ОПК-2.В.1
7	Оцените основные методы теоретического исследования применяющиеся при управлении техническими системами.	ОПК-2.В.1
8	Порекомендуйте как провести анализ устойчивости и управляемости системы с использованием методов теории автоматического управления.	ОПК-2.В.1
9	Порекомендуйте экспериментальные методы для изучения поведения технических систем.	ОПК-2.В.1
	ОПК-3.3.1 знать основы решения базовых задач управления в	ОПК-3.3.1

	технических системах на базе последних достижений науки и техники	
10	Перечислите новые подходы к управлению многоагентными системами существуют.	ОПК-3.3.1
11	Объясните как решается задача оптимального управления ресурсами в технических системах с использованием последних достижений науки и техники.	ОПК-3.3.1
12	Перечислите проблемы, которые возникают при внедрении новых методов управления в технические системы и как они решаются.	ОПК-3.3.1
	ОПК-3.У.1 уметь самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.У.1
13	Покажите какие основные принципы управления в технических системах вы знаете.	ОПК-3.У.1
14	Покажите какие современные технологии используются в управлении техническими системами.	ОПК-3.У.1
15	Разберите понятие «обратная связь».	ОПК-3.У.1
	ОПК-3.В.1 владеть навыками самостоятельного решения базовых задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.В.1
16	Оцените основные методы решения задач управления в технических системах.	ОПК-3.В.1
17	Обоснуйте применение принципа обратной связи для повышения эффективности управления техническими системами.	ОПК-3.В.1
18	Оцените технологии использующиеся для автоматизации процессов управления в технических системах.	ОПК-3.В.1
	ОПК-4.3.1 знать методики оценки систем управления в области инновационной деятельности и методы принятия управленческих решений по повышению их эффективности	ОПК-4.3.1
19	Перечислите инструменты, использующиеся для визуализации данных о системе управления инновациями и принятия управленческих решений.	ОПК-4.3.1
20	Назовите методы, которые помогают выявить проблемы и возможности для улучшения системы управления инновациями.	ОПК-4.3.1
21	Назовите методики оценки систем управления в области инновационной деятельности.	ОПК-4.3.1
	ПК-1.3.1 знать основы прогнозирования уровня развития техники	ПК-1.3.1
22	Расскажите в чём заключается метод экстраполяции при прогнозировании уровня развития техники.	ПК-1.3.1
23	Перечислите факторы влияющие на развитие техники.	ПК-1.3.1
24	Расскажите как экономические факторы влияют на прогнозирование уровня развития техники.	ПК-1.3.1
	ПК-2.3.1 знать основы и принципы технологического аудита	ПК-2.3.1
25	Объясните как проводится оценка эффективности технологических процессов.	ПК-2.3.1
26	Расскажите как оценить уровень автоматизации и цифровизации производственных процессов.	ПК-2.3.1
27	Перечислите какие инструменты могут использоваться для анализа данных в рамках технологического аудита.	ПК-2.3.1
	ПК-5.3.1 знать методы оценки потребности в модернизации технологического оборудования	ПК-5.3.1

28	Объясните как определить, что оборудование нуждается в модернизации.	ПК-5.3.1
29	Перечислите факторы влияющие на выбор метода оценки потребности в модернизации оборудования.	ПК-5.3.1
30	Объясните как учесть влияние модернизации на качество продукции.	ПК-5.3.1
	ПК-6.У.1 уметь разрабатывать базовые сценарии технологического развития существующего производства организации	ПК-6.У.1
31	Определите приоритетные направления технологического развития производства.	ПК-6.У.1
32	Покажите какие факторы влияют на технологическое развитие производства организации.	ПК-6.У.1
33	Покажите как оценить риски, связанные с реализацией базовых сценариев технологического развития.	ПК-6.У.1
	ПК-8.В.1 владеть методиками формирования комплексных планов-графиков для реализации этапов проектирования продукции (услуг)	ПК-8.В.1
34	Обоснуйте основные этапы проектирования продукции (услуг).	ПК-8.В.1
35	Обоснуйте цели и задачи проектирования продукции (услуг) на основе комплексного плана-графика.	ПК-8.В.1
36	Обоснуйте показатели эффективности, которые необходимо учитывать при формировании комплексного плана-графика.	ПК-8.В.1
	ПК-9.В.1 владеть навыками анализа патентов и изобретений по профилю своей профессиональной деятельности	ПК-9.В.1
37	Сделайте вывод: является ли объект патентования изобретением или нет.	ПК-9.В.1
38	Составьте план поиска патентов и изобретений по ключевым словам и базам данных.	ПК-9.В.1
39	Порекомендуйте как использовать результаты патентного поиска для разработки новых продуктов и технологий.	ПК-9.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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	ОПК-2.3.1 знать основные методы решения задач управления в технических системах	ОПК-2.3.1
1	Какой метод решения задач управления в технических системах	ОПК-2.3.1

	<p>предполагает использование математических моделей для описания и анализа системы? =Аналитический метод; Численный метод; Графический метод; Экспериментальный метод.</p>	
2	<p>Какие преимущества имеет экспериментальный метод решения задач управления? =гибкость, наглядность, простота</p>	ОПК-2.3.1
3	<p>Соотнесите методы решения задач управления с их определениями: Оптимизация = Процесс нахождения наилучшего решения задачи при заданных ограничениях Статистический анализ = Анализ данных с использованием статистических методов Машинное обучение = Обучение модели на основе данных для прогнозирования и принятия решений</p>	ОПК-2.3.1
4	<p>Верно ли, что численный метод решения задач управления основан на использовании математических формул? =Нет, не верно Да, верно</p>	ОПК-2.3.1
5	<p>Расположите следующие методы решения задач управления по степени сложности их реализации: а) Численный метод; б) Аналитический метод; в) Экспериментальный метод; г) Оптимизация. =Вбаг Абвг Гбва Вагб</p>	ОПК-2.3.1
	ОПК-2.У.1 уметь формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	ОПК-2.У.1
6	<p>Что из перечисленного не относится к методам решения задач управления в технических системах? Аналитический метод; Экспериментальный метод; Графический метод; =Метод статистического анализа.</p>	ОПК-2.У.1
7	<p>Опишите основные принципы формулировки задач управления в технических системах. =Определение цели, анализ объекта, выбор метода, разработка математической модели, формулировка критериев эффективности, учет ограничений, решение задачи</p>	ОПК-2.У.1
8	<p>Установите соответствие между этапами формулировки задачи управления и их содержанием: Определение целей управления = Формулировка критериев эффективности управления Анализ объекта управления = Изучение свойств и характеристик объекта управления Выбор метода решения = Определение подходов и инструментов для решения задачи</p>	ОПК-2.У.1
9	Может ли экспериментальный метод быть применён для решения	ОПК-2.У.1

	<p>всех типов задач управления? Да, может =Нет, не может</p>	
10	<p>Расставьте следующие этапы формулировки задачи управления в порядке их выполнения: А Выбор метода решения; Б) Определение целей управления; В) Анализ объекта управления. =БВА АБВ ВБА</p>	ОПК-2.У.1
	<p>ОПК-2.В.1 владеть навыками теоретического и экспериментального управления в технических системах и обоснования методов их решения</p>	ОПК-2.В.1
11	<p>Что из перечисленного не относится к методам экспериментального исследования при управлении техническими системами? Наблюдение и измерение; Планирование экспериментов; Статистический анализ данных; =Графический метод представления результатов.</p>	ОПК-2.В.1
12	<p>Опишите основные принципы экспериментального управления в технических системах. =Планирование эксперимента, контроль условий, измерение и анализа данных, интерпретация результатов, повторение экспериментов, применение результатов на практике</p>	ОПК-2.В.1
13	<p>Установите соответствие между этапами экспериментального исследования и их содержанием: Планирование эксперимента = Определение условий проведения эксперимента Проведение эксперимента = Выполнение запланированных действий Обработка результатов = Анализ полученных данных и формулировка выводов</p>	ОПК-2.В.1
14	<p>Верно ли, что при экспериментальном исследовании важно строго следовать заранее разработанному плану? =Да, верно Нет, не верно</p>	ОПК-2.В.1
15	<p>Расставьте следующие этапы экспериментального исследования в порядке их выполнения: А) Проведение эксперимента; Б) Обработка результатов; В) Планирование эксперимента. =ВАБ АБВ ВБА</p>	ОПК-2.В.1
	<p>ОПК-3.3.1 знать основы решения базовых задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники</p>	ОПК-3.3.1
16	<p>Какие основные принципы решения базовых задач управления в технических системах вы знаете? Принцип обратной связи; Принцип иерархичности;</p>	ОПК-3.3.1

	Принцип адаптивности; =Все перечисленные ответы верны.	
17	Опишите основные этапы аналитического метода решения задач управления в технических системах. =Формулировка задачи, построение математической модели, анализ модели, разработка алгоритма управления, тестирование и оптимизация, внедрение и оценка результатов	ОПК-3.3.1
18	Установите соответствие между этапами решения базовой задачи управления и их содержанием: Определение целей управления = Формулировка критериев эффективности управления Анализ объекта управления = Изучение свойств и характеристик объекта управления Выбор метода решения = Определение подходов и инструментов для решения задачи	ОПК-3.3.1
19	Верно ли, что решение базовых задач управления должно начинаться с определения целей управления? =Да, верно Нет, не верно	ОПК-3.3.1
20	Расположите следующие методы решения задач управления по степени возрастания сложности их реализации: А) Численный метод; Б) Аналитический метод; В) Экспериментальный метод; Г) Оптимизация. =ВБАГ АБВГ ГБАВ БАГВ	ОПК-3.3.1
	ОПК-3.У.1 уметь самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.У.1
21	Что из перечисленного не относится к методам решения задач управления в технических системах, основанным на последних достижениях науки и техники? Методы оптимизации; Методы машинного обучения; =Методы статистического анализа; Нейросетевые технологии.	ОПК-3.У.1
22	Опишите основные принципы использования методов машинного обучения для решения задач управления техническими системами. =Выбор алгоритма, сбор и подготовка данных, обучение модели, оценка производительности, внедрение и мониторинг, адаптация и обновление	ОПК-3.У.1
23	Установите соответствие между этапами решения задачи управления и их содержанием: Определение целей управления = Формулировка критериев эффективности управления Анализ объекта управления = Изучение свойств и характеристик объекта управления Выбор метода решения = Определение подходов и инструментов для решения задачи	ОПК-3.У.1

24	Верно ли, что при решении задач управления важно строго следовать заранее разработанному плану? =Да, верно Нет, не верно	ОПК-3.У.1
25	Расположите следующие методы решения задач управления по степени возрастания сложности их реализации: А) Численный метод; Б) Аналитический метод; В) Экспериментальный метод; Г) Оптимизация. =ВБАГ АБВГ ВАГБ БАВГ	ОПК-3.У.1
	ОПК-3.В.1 владеть навыками самостоятельного решения базовых задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.В.1
26	Какие основные этапы включает в себя процесс самостоятельного решения базовых задач управления в технических системах? Определение целей управления; Анализ объекта управления; Выбор метода решения задачи; =Все перечисленные ответы верны.	ОПК-3.В.1
27	Как применение искусственного интеллекта может помочь в самостоятельном решении базовых задач управления техническими системами? =Автоматизация процессов, прогнозирование и планирование, оптимизация ресурсов, управление рисками, улучшение коммуникации, обучение и развитие, адаптивное управление	ОПК-3.В.1
28	Соотнесите методы решения задач управления с их определениями: Оптимизация = Процесс нахождения наилучшего решения задачи при заданных ограничениях Статистический анализ = Анализ данных с использованием статистических методов Машинное обучение = Обучение модели на основе данных для прогнозирования и принятия решений	ОПК-3.В.1
29	Может ли метод оптимизации быть применён для всех типов задач управления? Да, может =Нет, не может	ОПК-3.В.1
30	Расположите следующие методы решения задач управления по степени возрастания сложности их реализации: А) Численный метод; Б) Аналитический метод; В) Экспериментальный метод; Г) Оптимизация. =ВБАГ АБВГ АГВБ ВАБГ	ОПК-3.В.1
	ОПК-4.3.1 знать методики оценки систем управления в области инновационной деятельности и методы принятия управленческих	ОПК-4.3.1

	решений по повышению их эффективности	
31	Какие основные методики оценки систем управления в области инновационной деятельности вы знаете? SWOT-анализ; PEST-анализ; Анализ затрат и выгод; =Все перечисленные ответы верны.	ОПК-4.3.1
32	Опишите основные принципы использования SWOT-анализа для оценки систем управления. =Определение сильных сторон, выявление слабых сторон, анализ возможностей, оценка угроз, применение результатов	ОПК-4.3.1
33	Соотнесите методы оценки систем управления с их определениями: PEST-анализ = Оценка политических, экономических, социальных и технологических аспектов внешней среды Анализ затрат и выгод = Сравнение затрат на внедрение системы управления с ожидаемыми выгодами Экспертные оценки = Получение мнений экспертов о качестве и эффективности системы управления	ОПК-4.3.1
34	Может ли метод экспертных оценок быть применён для всех типов задач управления? =Нет, не может Да, может	ОПК-4.3.1
35	Расположите следующие методы оценки систем управления по степени возрастания сложности их реализации: А) PEST-анализ; Б) Анализ затрат и выгод; В) SWOT-анализ. =ВАБ АБВ БАВ	ОПК-4.3.1
	ПК-1.3.1 знать основы прогнозирования уровня развития техники	ПК-1.3.1
36	Что из перечисленного не относится к факторам, влияющим на развитие техники? Технологические тренды; Экономические факторы; Социальные изменения; =Экологические аспекты.	ПК-1.3.1
37	Опишите основные принципы использования метода экстраполяции для прогнозирования уровня развития техники. =Сбор и анализ данных, выбор функции экстраполяции, прогнозирование, оценка точности прогноза, использование прогноза	ПК-1.3.1
38	Соотнесите методы прогнозирования с их определениями: Экстраполяция = Продолжение существующих тенденций в будущее Экспертные оценки = Получение мнений экспертов о будущих тенденциях Метод Дельфи = Итеративный процесс получения согласованных прогнозов от группы экспертов	ПК-1.3.1
39	Верно ли, что при прогнозировании уровня развития техники важно учитывать только технологические тренды? =Нет, не верно	ПК-1.3.1

	Да, верно	
40	<p>Расставьте следующие этапы аналитического метода решения задач управления в технических системах в правильном порядке:</p> <p>А) Формулировка задачи; Б) Построение математической модели; В) Анализ модели; Г) Разработка алгоритма управления; Д) Тестирование и оптимизация; Е) Внедрение и оценка результатов.</p> <p>=АБВГДЕ ВБАГЕД БГАВДЕ</p>	ПК-1.3.1
	ПК-2.3.1 знать основы и принципы технологического аудита	ПК-2.3.1
41	<p>Что является основной целью технологического аудита? =Оценка эффективности использования технологий. Выявление потенциальных рисков и возможностей. Разработка стратегии развития компании. Оптимизация производственных процессов.</p>	ПК-2.3.1
42	<p>Как технологический аудит может помочь компании в принятии стратегических решений? =На основе технологического аудита компания может принять стратегические решения о модернизации оборудования, внедрении новых технологий, обучении персонала, улучшении качества продукции</p>	ПК-2.3.1
43	<p>Соотнесите принципы технологического аудита с их описанием: Системность = Аудит должен проводиться регулярно для обеспечения постоянного контроля за использованием технологий Объективность = Результаты аудита должны быть представлены в доступной и понятной форме Конфиденциальность = Информация, полученная в ходе аудита, должна быть защищена от несанкционированного доступа</p>	ПК-2.3.1
44	<p>Может ли технологический аудит проводиться внутренними силами компании? =Да. Нет.</p>	ПК-2.3.1
45	<p>Расставьте принципы технологического аудита по степени важности (начиная с самого важного):</p> <p>А) Конфиденциальность. Б) Объективность. В) Системность.</p> <p>=ВБА АБВ АВБ</p>	ПК-2.3.1
	ПК-5.3.1 знать методы оценки потребности в модернизации технологического оборудования	ПК-5.3.1
46	<p>Какие методы оценки потребности в модернизации технологического оборудования существуют? (выберите все подходящие варианты) =Финансовый анализ. SWOT-анализ. PEST-анализ. =FMEA-анализ.</p>	ПК-5.3.1

47	<p>Как можно использовать результаты оценки потребности в модернизации для принятия решений о замене или ремонте оборудования?</p> <p>=Анализ состояния оборудования, финансовое планирование, прогнозирование производительности, соответствие стандартам, стратегическое планирование</p>	ПК-5.3.1
48	<p>Соотнесите методы оценки потребности в модернизации с их характеристиками:</p> <p>Финансовый анализ = Анализ финансовых показателей, таких как рентабельность и окупаемость инвестиций</p> <p>SWOT-анализ = Оценка рисков и возможностей, связанных с модернизацией</p> <p>PEST-анализ = Изучение политических, экономических, социальных и технологических факторов </p>	ПК-5.3.1
49	<p>Является ли модернизация оборудования обязательной для всех предприятий?</p> <p>Да.</p> <p>=Нет</p>	ПК-5.3.1
50	<p>Расположите этапы оценки потребности в модернизации в правильном порядке:</p> <p>А) Сбор данных о состоянии оборудования.</p> <p>Б) Анализ данных и выявление проблем.</p> <p>В) Разработка рекомендаций по модернизации.</p> <p>=АБВ</p> <p>БВА</p> <p>ВАБ</p>	ПК-5.3.1
	ПК-6.У.1 уметь разрабатывать базовые сценарии технологического развития существующего производства организации	ПК-6.У.1
51	<p>Какие факторы необходимо учитывать при разработке базовых сценариев технологического развития производства? (выберите все подходящие варианты)</p> <p>=Текущее состояние производственных мощностей.</p> <p>=Финансовые ресурсы организации.</p> <p>Уровень квалификации персонала.</p> <p>Потребительские предпочтения.</p> <p>=Инновационные технологии в отрасли.</p>	ПК-6.У.1
52	<p>Как можно использовать результаты разработки базовых сценариев для принятия решений о модернизации производства?</p> <p>=Определение приоритетных направлений, планирование ресурсов, управление рисками, коммуникации с заинтересованными сторонами, мониторинг и адаптация</p>	ПК-6.У.1
53	<p>Соотнесите этапы разработки базовых сценариев с их задачами:</p> <p>Сбор информации = Сбор и систематизация информации о текущем состоянии производства</p> <p>Анализ данных = Анализ полученных данных</p> <p>Разработка сценариев = Определение целей и задач разработки сценариев </p>	ПК-6.У.1
54	<p>Является ли разработка базовых сценариев обязательной для всех организаций?</p> <p>Да.</p> <p>=Нет.</p>	ПК-6.У.1
55	Расставьте методы разработки базовых сценариев по степени	ПК-6.У.1

	важности (начиная с самого важного): А) PEST-анализ. Б) Метод Дельфи. В) SWOT-анализ. =БВА АБВ ВАБ БАВ	
	ПК-8.В.1 владеть методиками формирования комплексных планов-графиков для реализации этапов проектирования продукции (услуг)	ПК-8.В.1
56	Какие этапы включает в себя процесс формирования комплексных планов-графиков для реализации этапов проектирования продукции (услуг)? (выберите все подходящие варианты) =Определение целей и задач проекта. =Планирование ресурсов и бюджета. Оценка рисков и возможностей. =Разработка детального графика работ. =Контроль выполнения плана.	ПК-8.В.1
57	Как можно использовать результаты формирования комплексного плана-графика для оптимизации процесса проектирования продукции (услуг)? =Эффективное распределение ресурсов, контроль сроков выполнения задач, управление рисками, оптимизация затрат, улучшение коммуникации	ПК-8.В.1
58	Соотнесите этапы формирования комплексных планов-графиков с задачами, которые решаются на каждом этапе: Определение целей и задач = Сбор и анализ информации о проекте Планирование ресурсов = Распределение задач между исполнителями Оценка рисков = Выявление потенциальных проблем и путей их решения Разработка графика = Установление сроков выполнения задач	ПК-8.В.1
59	Является ли формирование комплексного плана-графика обязательным для всех проектов? Да. =Нет.	ПК-8.В.1
60	Расставьте методики формирования комплексных планов-графиков по степени важности (начиная с самой важной): А) Диаграмма Ганта. Б) Метод критического пути. В) PERT-анализ. =БВА АБВ ВАБ	ПК-8.В.1
	ПК-9.В.1 владеть навыками анализа патентов и изобретений по профилю своей профессиональной деятельности	ПК-9.В.1
61	Какие источники информации о патентах и изобретениях вы знаете? (выберите все подходящие варианты) =Официальные сайты патентных ведомств. Научные журналы и конференции. =Базы данных патентов и изобретений. Социальные сети и форумы.	ПК-9.В.1
62	Как можно использовать результаты анализа патентов и	ПК-9.В.1

	изобретений для разработки новых продуктов и услуг? =Определение направлений развития, идентификация конкурентов, генерация идей, оценка потенциала технологий, защита интеллектуальной собственности, улучшение соответствующих продуктов	
63	Соотнесите методы анализа патентов и изобретений с их описанием: Патентный поиск = Изучение научных публикаций и статей по теме Сравнительный анализ = Сравнение патентов с целью выявления сходств и различий Экспертная оценка = Получение мнения специалистов о ценности патента	ПК-9.В.1
64	Является ли анализ патентов и изобретений обязательным для всех компаний? Да. =Нет.	ПК-9.В.1
65	Расставьте методы анализа патентов и изобретений по степени важности (начиная с самого важного): А) Патентный поиск. Б) Сравнительный анализ. В) Экспертная оценка. =АБВ ВБА БАВ	ПК-9.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

1.1. 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.

Методическими материалами, направляющими освоение лекционного материала, обучающимися является учебно-методический материал по дисциплине в виде электронного ресурса «Теория систем и управление технологическими изменениями» системы LMS и на кафедре 5.

1.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах Учебным планом не предусмотрено.

1.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися 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 оформлению отчета о практической работе

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 на кафедре 5.

1.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

1.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

1.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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

Для обучающихся по очной форме обучения, самостоятельная работа может заключаться в выполнении домашней работы. Домашняя работа подразумевает знакомство с каким-либо примером киберфизической системы.

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.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, 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 и на кафедре 5.

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

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

Текущий контроль успеваемости осуществляется дистанционно путём проверки отчётов по лабораторным работам, обучающихся в личном кабинете. По результатам проверки лабораторных работ обучающемуся выставляется оценки в личном кабинете, которые затем учитываются при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

В течение семестры студенты:

- защищают практические работы (7 шт);
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

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

1.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя: *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 проводится в период экзаменационной сессии и завершается 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 обучающемуся 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, не может получить аттестационную оценку выше «хорошо».

Экзамен выставляется на основании выполненных в течение семестра всех практических работ и написании итогового тестирования или прохождения собеседования.

При подготовке к экзамену 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