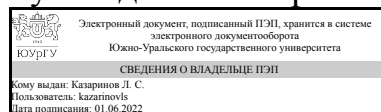


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



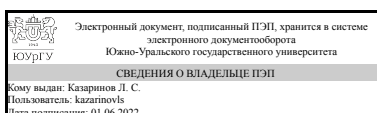
Л. С. Казаринов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25 Проектирование АСУ ТП  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Автоматика и управление

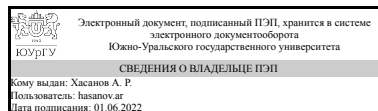
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. Р. Хасанов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "Проектирование АСУ ТП" заключается в ознакомлении студентов с основными принципами проектирования автоматизированных систем управления. Задачи преподавания и изучения дисциплины состоят в овладении студентами знаний, умений и навыков в области проектирования АСУ ТП, в результате чего студенты должны знать основные действующие нормативно-правовые документы в области разработки АСУ ТП, основные требования к разработке проектной и рабочей документации, возможные источники исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, теоретические основы расчета отдельных блоков и устройств систем автоматизации, технические и экономические критерии выбора средств автоматизации; уметь находить, анализировать и использовать необходимые нормативно-правовые документы в области разработки АСУ ТП, анализировать исходные данные для проведения расчетов и проектирования АСУ ТП, проводить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники, проводить технико-экономическое обоснование выбора средств автоматизации и управления; владеть знаниями в нормативно-правовой области по разработке АСУ ТП, навыками поиска источников исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления, навыками поиска стандартных средств автоматизации, навыками обоснования выбора средств автоматизации и управления, навыками работы в САПР.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает изучение следующих вопросов: основные задачи и принципы проектирования автоматизированных систем; стадии создания автоматизированных систем; состав разделов проектной документации и требования к их содержанию; основные требования к проектной и рабочей документации; правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов; основные принципы и требования выбора оборудования и средств автоматизации; основы работы в САПР.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности	Знает: использование фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности для проектирования АСУ ТП Умеет: использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности для проектирования АСУ ТП Имеет практический опыт: использования фундаментальных знаний для решения базовых

	задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности для проектирования АСУ ТП
ОПК-7 Способен производить необходимые расчеты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	<p>Знает: способы проведения расчётов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбора стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p> <p>Умеет: производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p> <p>Имеет практический опыт: проведения расчётов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбора стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>
ОПК-10 Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления	<p>Знает: как разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления для проектирования АСУ ТП</p> <p>Умеет: разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления для проектирования АСУ ТП</p> <p>Имеет практический опыт: разработки (на основе действующих стандартов) технической документации (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления для проектирования АСУ ТП</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.24 Электронные устройства автоматики, 1.О.15.02 Инженерная графика, 1.О.15.03 Компьютерная графика, 1.О.19 Теория автоматического управления	1.О.20 Методология принятия решений и управления в сложных системах

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.15.02 Инженерная графика	<p>Знает: как разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления с использованием инженерной графики Умеет: разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления с использованием инженерной графики Имеет практический опыт: разработки (на основе действующих стандартов) технической документации (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления с использованием инженерной графики</p>
1.О.19 Теория автоматического управления	<p>Знает: как выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием теории автоматического управления, методы анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием теории автоматического управления, как использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием теории автоматического управления, как осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием теории автоматического управления Умеет: выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием теории автоматического управления, анализировать задачи управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием теории автоматического управления, использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием теории автоматического управления, осуществлять оценку эффективности систем управления,</p>

	<p>разработанных на основе математических методов с использованием теории автоматического управления Имеет практический опыт: выполнения экспериментов по заданным методикам и обработки результатов с применением современных информационных технологий и технических средств с использованием теории автоматического управления, анализа задач управления в технических системах на основе приобретенных знаний, положений, законов и методов естественных наук и математики с использованием теории автоматического управления, использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности с использованием теории автоматического управления, оценки эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов с использованием теории автоматического управления</p>
1.О.24 Электронные устройства автоматики	<p>Знает: способы проведения расчётов отдельных электронных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбора стандартных средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления. Умеет: производить необходимые расчёты отдельных электронных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления. Имеет практический опыт: проведения расчётов отдельных электронных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбора стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления</p>
1.О.15.03 Компьютерная графика	<p>Знает: как разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления с использованием компьютерной графики Умеет: разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления с использованием компьютерной графики Имеет практический опыт: разработки (на основе действующих</p>

	стандартов) технической документации (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления с использованием компьютерной графики
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 55,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	52,75	52,75	
Подготовка к текущему контролю.	6	6	
Подготовка к зачету.	12	12	
Выполнение курсового проекта.	34,75	34.75	
Консультации и промежуточная аттестация	7,25	7,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет,КП	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
01	Введение. Основные задачи и принципы проектирования автоматизированных систем. Стадии создания автоматизированных систем. Техническое задание на проектирование, требования к содержанию.	4	4	0	0
02	Нормативное обеспечение проектирования автоматизированных систем. Правила разработки и содержание разделов документации. Условно графические обозначения приборов и средств автоматизации в различных схемах.	18	12	6	0
03	Основные принципы и требования выбора оборудования и средств автоматизации.	22	14	8	0
04	Основы работы в САПР.	4	2	2	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во
----------	-----------	---	--------

			часов
1	01	Введение. Основные задачи и принципы проектирования автоматизированных систем. Стадии создания автоматизированных систем. Техническое задание, требования к содержанию.	4
2	02	Основные положения подготовки проектной документации. Состав разделов проектной документации и требования к их содержанию. Основные требования к проектной и рабочей документации.	6
3	02	Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов. Состав и описание основного комплекта рабочих чертей системы автоматизации. Условно графические и буквенно-цифровые обозначения приборов и средств автоматизации.	6
4	03	Технические и экономические критерии выбора средств автоматизации и управления: узлов коммерческого учета, регулирующих клапанов, электроприводов регулирующих клапанов, циркуляционных насосов, контроллеров, датчиков, контрольно-измерительных приборов.	6
5	03	Стандартные решения при выборе средств автоматизации и управления.	2
6	03	Примеры расчетов средств автоматизации и управления.	6
7	04	САПР. Основные функции и функционал.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	02	Общие положения выполнения рабочей документации. Правила выполнения общих данных. Правила выполнения схем автоматизации.	2
2	02	Правила выполнения принципиальных схем. Правила выполнения схем соединения и подключения внешних проводок. Правила выполнения спецификации оборудования, изделий и материалов.	2
3	02	Условные графические и буквенные обозначения на схемах автоматизации: правила построения условных обозначений. Типы буквенно-цифровых обозначений в электрических схемах: структура обозначений, правила построения обозначений.	2
4	03	Пример разработки рабочей документации по автоматизации ИТП: обоснование выбора циркуляционного насоса системы отопления, оборудования контура подпитки.	2
5	03	Пример разработки рабочей документации по автоматизации ИТП: обоснование выбора регулирующего клапана системы отопления, регулирующего клапана системы ГВС, приводов регулирующих клапанов, балансировочного клапана, управляющего контроллера, датчиков, расстановка контрольно-измерительных приборов.	4
6	03	Пример разработки рабочей документации по автоматизации ИТП: выбор электротехнического оборудования шкафа автоматизации, кабельной продукции.	2
7	04	Изучение основ работы в САПР (на примере AutoCAD).	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к текущему контролю.	<p>1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ. 2. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию". 3. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. 4. ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации. 5. ГОСТ 2.701-2008. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. 6. ГОСТ 21.110-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Спецификация оборудования, изделий и материалов. 7. ГОСТ 2.702-2011. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем. 8. ГОСТ 21.408-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов. 9. ГОСТ 21.208-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. 10. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 1 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2010. - 552 с. 24 см</p>	7	6
Подготовка к зачету.	<p>1. "Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 N 190-ФЗ. 2. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию". 3. ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания. 4. ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации. 5. ГОСТ 2.701-2008.</p>	7	12



	<p>Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. 6. ГОСТ 21.110-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Спецификация оборудования, изделий и материалов. 7. ГОСТ 2.702-2011. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем. 8. ГОСТ 21.408-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов. 9. ГОСТ 21.208-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. 10. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 1 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2010. - 552 с. 24 см</p>		
<p>Выполнение курсового проекта.</p>	<p>1. ГОСТ Р 21.101-2020. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации. 2. ГОСТ 2.701-2008. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. 3. ГОСТ 21.110-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Спецификация оборудования, изделий и материалов. 4. ГОСТ 2.702-2011. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Правила выполнения электрических схем. 5. ГОСТ 21.408-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов. 6. ГОСТ 21.208-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах. 7. Балюбаш, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В.А. Балюбаш, В.А. Добряков, В.В. Назарова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 28 с. 8. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн.</p>	<p>7</p>	<p>34,75</p>

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Тестирование 1 (знание основ НТД)	2	5	Тест состоит из 5 заданий. 1 задание - 1 балл. Максимальное количество баллов - 5. Минимальное количество баллов - 0.	зачет
2	7	Текущий контроль	Тестирование 2 (знание основ проектирования и подбора оборудования)	2	5	Тест состоит из 5 заданий. 1 задание - 1 балл. Максимальное количество баллов - 5. Минимальное количество баллов - 0.	зачет
3	7	Промежуточная аттестация	Контрольное мероприятие	-	7	Контрольное мероприятие включает тест из 5 заданий и устный ответ на 2 вопроса (задания). 1 задание - 1 балл. Максимальное количество баллов - 7. Минимальное количество баллов - 0.	зачет
4	7	Курсовая работа/проект	Контрольное мероприятие	-	100	Баллы начисляются по следующим группам: 0-15 баллов - выполнение всех требований ТЗ 0-15 баллов - отсутствие ошибок в выборе оборудования 0-10 баллов - отсутствие ошибок в схемах питания и управления оборудованием 0-10 баллов - оформление курсового проекта согласно требованиям НТД 0-50 баллов - защита курсового проекта, ответ на дополнительные вопросы Максимальное количество баллов - 100. Минимальное количество баллов - 0.	курсовые проекты

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
------------------------------	----------------------	---------------------

зачет	Текущий рейтинг (по результатам тестирования) = $((\text{балл студента}/5) * 100\% * 2) + ((\text{балл студента}/5) * 100\% * 2) / 4$ . Рейтинг контрольного мероприятия = $(\text{балл студента}/7) * 100\%$ . Итоговый рейтинг = max (текущий рейтинг*0,6+рейтинг контрольного мероприятия*0,4; текущий рейтинг). Оценка "зачтено" при величине рейтинга больше или равно 60.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Величина рейтинга = $(\text{балл студента}/\text{максимально возможный балл за курсовую работу}) * 100\%$ . Оценка "отлично" соответствует величине рейтинга 85-100. Оценка "хорошо" соответствует величине рейтинга 75-84. Оценка "удовлетворительно" соответствует величине рейтинга 60-74. Оценка "неудовлетворительно" соответствует величине рейтинга 0-59.	В соответствии с п. 2.7 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-3	Знает: использование фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности для проектирования АСУ ТП		+	+	+
ОПК-3	Умеет: использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности для проектирования АСУ ТП		+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: использования фундаментальных знаний для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности для проектирования АСУ ТП				+
ОПК-7	Знает: способы проведения расчётов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбора стандартных средства автоматизи, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления		+	+	+
ОПК-7	Умеет: производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизи, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления		+	+	+
ОПК-7	Имеет практический опыт: проведения расчётов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбора стандартные средства автоматизи, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления				+
ОПК-10	Знает: как разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления для проектирования АСУ ТП	+		+	+
ОПК-10	Умеет: разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления для проектирования АСУ ТП			+	+
ОПК-10	Имеет практический опыт: разработки (на основе действующих стандартов) технической документации (в том числе в электронном виде) для регламентного обслуживания систем и средств контроля, автоматизации и управления для проектирования АСУ ТП				+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 1 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2010. - 552 с. 24 см

#### б) дополнительная литература:

1. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 2 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2009. - 944 с. 24 см

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. ФОС по дисциплине «Проектирование АСУ ТП»

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Целищев, Е. С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учебное пособие / Е. С. Целищев, А. В. Котлова, И. С. Кудряшов. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. — 196 с. — ISBN 978-5-9729-0310-8. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/124598">https://e.lanbook.com/book/124598</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Проектирование систем автоматизации : методические указания / составители Е. С. Целищев [и др.] ; под редакцией Е. Р. Пантелеева. — Иваново : ИГЭУ, 2020. — 36 с. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/183928">https://e.lanbook.com/book/183928</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Герасимов, А. В. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами : учебное пособие / А. В. Герасимов. — Казань : КНИТУ, 2016. — 124 с. — ISBN 978-5-7882-1987-5. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/101909">https://e.lanbook.com/book/101909</a>
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю. Н. Федоров. — 2-е изд., доп. и перераб. — Вологда : Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 1 — 2018. — 488 с. — ISBN 978-5-9729-0122-7. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/108631">https://e.lanbook.com/book/108631</a>
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка : учебное пособие : в 2 томах / Ю. Н. Федоров. — 2-е изд., доп. и перераб. — Вологда :

		издательства Лань	Инфра-Инженерия, [б. г.]. — Том 2 — 2018. — 484 с. — ISBN 978-5-9729-0123-4. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/108632">https://e.lanbook.com/book/108632</a>
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сологаев, В. И. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции : учебное пособие / В. И. Сологаев. — Омск : СибАДИ, 2020. — 50 с. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/163726">https://e.lanbook.com/book/163726</a>
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ануфриенко, О. С. Проектирование систем отопления : учебно-методическое пособие / О. С. Ануфриенко. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 166 с. — ISBN 978-5-9765-3933-4. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/110541">https://e.lanbook.com/book/110541</a>
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фурсенко, С. Н. Автоматизация технологических процессов : учебное пособие / С. Н. Фурсенко, Е. С. Якубовская, Е. С. Волкова. — Минск : Новое знание, 2014. — 376 с. — ISBN 978-985-475-712-4. — Текст : электронный <a href="https://e.lanbook.com/book/64774">https://e.lanbook.com/book/64774</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Autodesk-Eduational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. без ограничения срока действия-Консультант Плюс (Златоуст)(бессрочно)
2. -Техэксперт(31.12.2022)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	712 (36)	Персональные компьютеры.
Лекции	705 (36)	Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран для проектора)