

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 09 » ноября 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Проектирование систем автоматизации и управления  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 144 (4)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Интегрированные системы управления производством  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование комплексных знаний в области проектирования и совершенствования систем автоматизации и управления промышленных предприятий, в том числе разработка функционального, логического, технического, организационного, информационного, математического обеспечения структур и процессов промышленных предприятий на основе современных методов, средств и технологий проектирования.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ проектирования и совершенствования систем автоматизации и управления;
- формирование умения формулирование целей проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учётом нравственных аспектов деятельности;
- формирование умения разработки систем автоматизации и управления (соответствующей отрасли национального хозяйства) с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием информационных технологий;
- формирование навыков использования нормативно-технической документации, методов структурного проектирования, информационных технологий при проектировании систем автоматизации и управления.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- производственные процессы;
- методы анализа и моделирования процессов;
- инструментальные средства анализа и проектирования процессов и организационных структур (методология IDEF);
- нормативные документы по проектированию автоматизированных систем, структур и процессов промышленных предприятий
- методы инжиниринга, реорганизации и реинжиниринга.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-10	ИД-1ОПК-10.	Знает: нормативные документы в области проектирования структур и процессов промышленных предприятий.	Знает нормативную и организационную документацию и требования в области повышения квалификации специалистов по автоматизированным системам.	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-10	ИД-2ОПК-10.	Умеет: применять современные методы проектирования в процессе создания и модернизации производственных структур и процессов; обследовать процессы промышленных предприятий; выполнять структурный анализ и структурное проектирование автоматизированных систем.	Умеет составлять организационную документацию по повышению квалификации специалистов по автоматизированным системам.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-10	ИД-3ОПК-10.	Владеет: навыками использования нормативных документов по проектированию структур и процессов промышленных предприятий.	Владеет навыками составления программ и планов повышения квалификации научно-технических работников	Защита лабораторной работы
ОПК-2	ИД-1ОПК-2	Знает: принципы разработки проектов по созданию и модернизации структур и процессов систем автоматизации и управления с применением современных информационных технологий.	Знает структуру и содержание технической документации на автоматизированные системы.	Дифференцированный зачет
ОПК-2	ИД-2ОПК-2	Умеет: выполнять разработку проектной документации в процессе проектирования и совершенствования систем автоматизации и управления промышленных предприятий.	Умеет проводить экспертизу технической документации автоматизированных систем.	Отчёт по практическому занятию
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	Владеет навыками: применения инструментальных средств анализа и проектирования процессов и организационных структур на основе методологии IDEF.	Владеет навыками оценки корректности принятых решений в технической документации на автоматизированные системы	Защита лабораторной работы
УК-2	ИД-1УК-2.	Знает: современные	Знает методы	Дифференци

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		методы проектирования систем автоматизации и управления; инструментальные средства анализа и проектирования процессов и организационных структур на основе методологии IDEF; функционально-ориентированные и объектно-ориентированные подходы, обеспечивающих получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития технологий и производств промышленных предприятий.	представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.	рованный зачет
УК-2	ИД-2УК-2.	Умеет: разрабатывать системы автоматизации и управления (соответствующей отрасли национального хозяйства) с учётом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием информационных технологий; формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, определение приоритетов решения задач с учётом нравственных аспектов деятельности; использовать	Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		современные информационные и технологии при проектировании систем автоматизации и управления; проводить технические расчеты по проектам, технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектов, оценивать их инновационный потенциал и риски.		
УК-2	ИД-ЗУК-2	Владеет навыками: моделирования процессов, систем автоматизации и управления; современных информационных технологий при проектировании структур и процессов промышленных предприятий; моделирования производственных структур и процессов; применения современных информационных технологий при проектировании систем автоматизации и управления промышленных предприятий; разработки проектной документации в процессе проектирования и совершенствования систем автоматизации и управления промышленных предприятий.	Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях и круглых столах	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	63	63	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	27	27	
- лабораторные работы (ЛР)	27	27	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	7	7	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	81	81	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Проектная документация	3	8	0	20
Тема 1. Основные понятия проектирования автоматизированных систем. Тема 2. ЕСПД и ЕСКД в проектировании автоматизированных систем. Тема 3. Руководящие документы на информационные технологии и автоматизированные системы. Тема 4. Требования к содержанию документов на систему автоматизации и управления.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Предпроектная стадия разработки систем автоматизации и управления	15	10	7	22
Тема 5. Системный подход в проектирование автоматизированных систем. Тема 6. Постановка задачи на проектирование. Тема 7. Анализ реализуемости разработки автоматизированной системы. Концепция проектируемой системы автоматизации и управления. Тема 8. Разработки технического задания на автоматизированную систему. Тема 9. Техничко-экономическое обоснование разработки системы.				
Разработка технического проекта систем автоматизации и управления	6	9	0	20
Тема 10. Организация процесса проектирования автоматизированных систем. Тема 11. Определение требований к автоматизированной системы. Тема 12. Структурное проектирование автоматизированной системы.				
Испытания автоматизированных систем	3	0	0	19
Тема 13. Виды испытаний. Анализ данных тестовых испытаний. Тема 14. Процедуры тестовых испытаний.				
ИТОГО по 1-му семестру	27	27	7	81
ИТОГО по дисциплине	27	27	7	81

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Проведение технико-экономического обоснования разработки системы.
2	Составление сметы на проект.
3	Формирование спецификации на систему.
4	Определение годовой экономии от внедрения системы управления.

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Структурный анализ и моделирование процессов. Обследование объекта автоматизации, постановка целей и анализ существующих методов проектирования, разработка архитектуры и информационной модели системы, разработка систем классификации производственных объектов

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
2	Обследование процессов промышленного предприятия. Определение области применения системы и планирование операций, анализ существующей системы, определение требований к новой системе (определение ключевых факторов эффективности).
3	Выбор оптимального технического решения, предварительный выбор поставщика оборудования и программных средств, оценку альтернативных вариантов построения новой системы управления
4	Разработка проектной документации. Разработка технического задания
5	Структурное проектирование системы автоматизации и управления. Разработка эскизного, технического и рабочего проекта.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.</p> <p>Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.</p> <p>Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.</p> <p>При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, анализ ситуаций и имитационных моделей.</p>
--

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

<p>При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.</li> <li>2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.</li> <li>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</li> <li>4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.</li> </ol>
---

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Файзрахманов Р. А. Проектирование автоматизированных информационных систем на основе объектно-ориентированного подхода : учебное пособие / Р. А. Файзрахманов, А. В. Архипов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	50
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Бочкарев С. В. Управление качеством : учебное пособие для вузов / С. В. Бочкарев, А. Б. Петроченков, А. Г. Схиртладзе. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	50
2	Трусов А. В. Проектирование систем управления технологическими процессами и производствами : учебное пособие / А. В. Трусов, А. Б. Петроченков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.	50
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

### 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Бочкарев С.В., Петроченков А.Б., Схиртладзе А.Г. Управление качеством: учебное пособие для вузов.— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3327">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3327</a>	локальная сеть; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Трусов А.В., Петроченков А. Б. Проектирование систем управления технологическими процессами и производствами, Трусов А.В., Петроченков А.Б.: учебное пособие / Изд-во Пермский ЦНТИ, -Пермь, -2006. – 306с	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2561">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2561</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Файзрахманов Р.А. Проектирование автоматизированных информационных систем на основе объектно-ориентированного подхода : учебное пособие / Р. А. Файзрахманов, А. В. Архипов ; Пермский государственный технический университет .— Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011 .—	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks153373">http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks153373</a>	локальная сеть; свободный доступ

### 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AllFusion Process Modeler(BPWIN) (ХТФ, каф АТП)
Среды разработки, тестирования и отладки	ARIS Express

### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10
Лекция	Проектор, экран, ПК или ноутбук, маркерная доска, маркер	1
Практическое занятие	ПК с установленным ПО в комплекте: системный блок, монитор, клавиатура, мышь	10

## **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
«Проектирование систем автоматизации и управления»  
Приложение к рабочей программе дисциплины**

<b>Направление подготовки:</b>	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	Интегрированные системы управления производством
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Магистр»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Микропроцессорных средств автоматизации
<b>Форма обучения:</b>	Очная

**Курс:** 1

**Семестр:** 1

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану:	4 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	144 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Диф. зачёт: 1 семестр

Пермь 2023

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

## 1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана).

Предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, промежуточного и итогового контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОЛР	Т/КР		Зачёт
<b>Усвоенные знания</b>						
ИД-1ОПК10. Знает нормативную и организационную документацию и требования в области повышения квалификации специалистов по автоматизированным системам.	С	ТО				ТВ
ИД-1ОПК-2 Знает структуру и содержание технической документации на автоматизированные системы.	С	ТО				ТВ
ИД-1УК-2. Знает методы представления и описания результатов проектной деятельности; методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта; принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе.	С	ТО				ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
ИД-2ОПК10. Умеет составлять организационную документацию по повышению квалификации специалистов по автоматизированным системам.			ОЛР			ПЗ

ИД-2ОПК-2 Умеет проводить экспертизу технической документации автоматизированных систем.			ОЛР			ПЗ
ИД-2УК-2. Умеет обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных результатов; проверять и анализировать проектную документацию; прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области; выдвигать инновационные идеи и нестандартные подходы к их реализации в целях реализации проекта; рассчитывать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы			ОЛР			ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
ИД-3ОПК10. Владеет навыками составления программ и планов повышения квалификации научно-технических работников			ОЛР			ПЗ
ИД-3ОПК-2. Владеет навыками оценки корректности принятых решений в технической документации на автоматизированные системы			ОЛР			ПЗ
ИД-3УК-2. Владеет навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности, в том числе: навыками распределения заданий и побуждения других к достижению целей; навыками управления разработкой технического задания проекта, управления реализацией профильной проектной работы; управления процессом обсуждения и доработки проекта; навыками разработки программы реализации проекта в профессиональной области; навыками организации проведения профессионального обсуждения проекта, участия в ведении проектной документации; навыками проектирования план-графика реализации проекта; определения требований к результатам реализации проекта, участия в научных дискуссиях			ОЛР			ПЗ

*С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

– входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

– текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать»)

заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

– промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ

(индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

– межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

– контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 4 лабораторных работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части

ФОС образовательной программы.

### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

### **2.3.3. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Основные понятия проектирования автоматизированных систем.
2. Руководящие документы (ГОСТы, рекомендации) на информационные технологии и автоматизированные системы.
3. Место ЕСПД и ЕСКД в проектировании автоматизированных систем.
4. Требования к содержанию документов на систему автоматизации и управления.
5. Модели жизненного цикла и методология разработки ПО в проектировании автоматизированных систем

#### **Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений и владений:**

1. Разработать документ «Спецификация требований программного обеспечения (ISO/IEC/ IEEE 830-1998)» на модельную автоматизированную систему (предметная область согласовывается)
2. Разработать документ «Стадии работ по созданию системы (по ГОСТ 59793—2021)»
3. Разработать разделы «Обследование объекта, обоснование необходимости создания АС» документа «Спецификация требований» на модельную автоматизированную систему.
4. Разработать раздел «Формирование требований заказчика к АС» документа «Спецификация требований» на модельную автоматизированную систему.
5. Разработать документ «Концепция проектируемой АС» на модельную автоматизированную систему
6. Разработать структурную, функциональную и принципиальную схемы автоматизации на модельную автоматизированную систему

### **2.3.4. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.

**Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Какие задачи ставятся в предпроектном обследовании объекта автоматизации.
2. Назначение технологического регламента процесса.
3. Цели разрабатываемой системы управления.
4. Требования к качеству выпускаемой продукции. Необходимость оснащения средствами контроля.
5. Какие требования должны предъявляться к средствам контроля с учетом особенностей технологического процесса.
6. Средства контроля параметров технологического процесса и параметров состояния оборудования.
7. Порядок сбора данных, необходимых для проектирования автоматизированной системы управления технологическим процессом
8. Жизненный цикл технических систем. Этапы жизненного цикла.
9. Алгоритм проектирования технических систем.
10. Методология проектирования иерархических систем.
11. Принципы создания автоматизированных систем. Системный подход.
12. Техническое задание на создание автоматизированных систем: состав, содержание, правила оформления.
13. Требования, формулируемые в техническом задании к обеспечениям автоматизированных систем.
14. Технологические режимы работы объекта
15. Показатели качества функционирования оборудования
16. Режимы пуска и останова. Прогнозирование последствий.
17. Структуры и функции автоматизированных систем управления.
18. Информационные и управляющие функции нижнего уровня управления.
19. Информационные и управляющие функции уровня АСУТП.
20. Составные части технологии программирования. Проект, продукт, процесс и персонал.
21. Основные понятия технологии программирования. Процессы и модели. Фазы и витки.
22. Выявление и анализ требований. Требования к программному обеспечению. Схема разработки требований.
23. Управление требованиями.
24. Способы выражения (записи) требований в ТЗ (варианты использования; диаграмма потоков данных; диаграмма перехода состояний).
25. Процессы и модели. Какой международный стандарт определяет перечень и содержание процессов ЖЦ ПО?

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:***Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)*

1. Разработка функциональной схемы автоматизации концентрации бумажной массы.
2. Разработка функциональной схемы автоматизации соотношения расхода сульфатной и сульфитной целлюлоз.

3. Разработать документ «Концепция проектируемой АС» системы автоматизации и управления процесса ректификации.
4. Разработать документ «Концепция проектируемой АС» системы автоматизации и управления процесса абсорбции.
5. Разработать структурную, функциональную и принципиальную схемы автоматизации процесса сушки в барабанной сушилке.
6. Разработать структурную, функциональную и принципиальную схемы автоматизации процесса сушки в сушилке с кипящим слоем.
7. Разработать описание математического (формализованное описание, алгоритмы), информационного (структура баз данных) и программного обеспечения (структура программного комплекса) на модельную автоматизированную систему (предметная область согласовывается)