

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ

#### Системы управления технологическими процессами

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и судового оборудования

Квалификация: бакалавр

### 1. Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

#### 1.1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – приобретение знаний и практических навыков по выбору и использованию современных автоматических систем управления технологическими процессами.

Задачи дисциплины:

- изучение основ теории автоматического регулирования;
- изучение основных принципов построения систем автоматического управления;
- изучение систем автоматического управления технологическими процессами

#### 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Автоматизация систем	ПК-9 Способен применять автоматизированные системы для различных объектов	знать	<i>ИПК – 1.1</i> знать: принцип действия, устройство средств автоматики судовых энергетических установок: систем автоматического управления различных объектов судовых энергетических установок, систем регулирования параметров объектов, статические и динамические свойства систем управления и их элементов; влияние параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления.
		уметь	<i>ИПК – 1.2</i> уметь: производить подбор средств автоматизации в соответствии с

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			требованиями, предъявляемыми к системам автоматического регулирования.
		владеть	<i>ИПК – 1.3</i> владеть: навыками построения систем автоматического управления

### ***1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы***

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Информационные технологии и программные комплексы», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Общая электротехника и электроника» и используется при изучении дисциплины «Методы испытаний и контроля при постройке, монтаже и ремонте судовых энергетических установок», «Технология ремонта и монтажа судовых машин и механизмов», а также при написании выпускной квалификационной работы.

### **2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий**

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	<b>Семестр 7</b>				
1	Основные сведения об автоматизации	4		4	8
2	Основные принципы построения систем автоматического управления	4		4	8
3	Системы управления технологическими процессами	16	12	2	30
	<b>Всего в семестре 7</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>46</b>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 30 " марта 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### ДИСЦИПЛИНЫ

#### Системы управления технологическими процессами

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и  
системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и судового  
оборудования

Квалификация: бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: элективные дисциплины

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 7

Институт (обеспечивающий) инженерии и машиностроения

Кафедра «Технология материалов, стандартизация и метрология»

Институт (выпускающий) инженерии и машиностроения

## Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки **бакалавра**, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС-Б-2022 ).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры ТМСМ

Старший преподаватель \_\_\_\_\_ /Кондратьева Е.П./  
(ученая степень, должность, \_\_\_\_\_ (подпись, \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи))

### Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры **Технология материалов, стандартизация и метрология** (кафедра-разработчик)

"28" "марта" 2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Иванова В.А.  
(подпись) (расшифровка подписи)

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

"28" "марта" 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

"28" "марта" 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

"28" "марта" 2022 г.

Директор института \_\_\_\_\_

"30" "марта" 2022 г.

Регистрационный код программы \_\_\_\_\_

10254

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

# 1. Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

## 1.1 Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – приобретение знаний и практических навыков по выбору и использованию современных автоматических систем управления технологическими процессами.

Задачи дисциплины:

- изучение основ теории автоматического регулирования;
- изучение основных принципов построения систем автоматического управления;
- изучение систем автоматического управления технологическими процессами

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Автоматизация систем	ПК-9 Способен применять автоматизированные системы для различных объектов	знать	<i>ИПК – 1.1</i> принцип действия, устройство средств автоматики: систем автоматического управления различных объектов, систем регулирования параметров объектов, статические и динамические свойства систем управления и их элементов; влияние параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления.
		уметь	<i>ИПК – 1.2</i> производить подбор средств автоматизации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам автоматического регулирования.
		владеть	<i>ИПК – 1.3</i> навыками построения систем автоматического управления

## 1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Информационные технологии и программные комплексы», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», «Общая электротехника и электроника» и используется при изучении дисциплины «Методы испытаний и контроля при постройке, монтаже и ремонте судовых энергетических установок», «Технология ремонта и монтажа судовых машин и механизмов», а также при написании выпускной квалификационной работы.

## 2 Содержание дисциплины

### 2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>1</sup>

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
									Аудиторная работа				Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Всего	Лекции	Практические занятия
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа										
4	7	3	108		+				48	2		46	24	10	12	60		60

### 2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	<b>Семестр 7</b>				
1	Основные сведения об автоматизации	4		4	8
2	Основные принципы построения систем автоматического управления	4		4	8
3	Системы управления технологическими процессами	16	12	2	30
	<b>Всего в семестре 7</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>46</b>

<sup>1</sup> Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

### 2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/ матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы					
		1	2	3			
ПК-9	Способен применять автоматизированные системы для различных объектов	+	+	+			

### 2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
<b>Семестр 7</b>			
1	Основные сведения об автоматизации	<b>4</b>	
1.1	Основы теории автоматического регулирования и управления	2	
1.2	Объекты автоматизации	0,5	
1.3	Автоматические регуляторы	1,5	
2	Основные принципы построения систем автоматического управления	<b>4</b>	
2.1	Характеристики типовых линейных звеньев	1	
2.2	Устойчивость и качество систем автоматического регулирования	1	
2.3	Функциональные схемы автоматизации	2	
3	Системы управления технологическими процессами	<b>16</b>	
3.1	Процессы в судовых системах автоматического управления	6	
3.2	Оптимальные и адаптивные системы	6	
3.3	Методы анализа дискретных систем автоматического управления	4	
<b>Всего в семестре</b>		<b>24</b>	
<b>Итого</b>		<b>24</b>	

\* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

## 2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудо-емкость, час
<b>Семестр 7</b>		
1	Расчет настроек регуляторов	4
3	Автоматическое измерение давления	4
3	Автоматическое измерение температуры с помощью термопар	4
<b>Всего в семестре 7</b>		12
-	<b>Итого</b>	12

## 2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость, час
<b>Семестр 7</b>		
3	Системы автоматической сигнализации и защиты	2
1	Регуляторы частоты вращения. Регуляторы температуры и вязкости.	2
3	Процессы в системе автоматического регулирования скорости	2
3	Регулирование скорости и охлаждения воды	4
<b>Всего в семестре 7</b>		10
-	<b>Итого</b>	

## 2.7 Содержание текущей самостоятельной работы<sup>2</sup>

Содержание работы	Примерная норма трудо-емкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятельной работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	12	
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) <sup>3</sup>			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	6	
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	5	

<sup>2</sup> Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

<sup>3</sup> Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятельной работы
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9		
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**	37	
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
<b>В с е г о</b>	-	60	

\*\* объем устанавливается кафедрой.



## 4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

### 4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций				
	ПК-9				
<b>1. Текущий контроль по дисциплине</b>					
Собеседование					
Контрольная работа					
Выполнение домашних заданий					
Тестирование по разделам (темам)					
Индивидуальные (групповые) творческие задания					
Защита лабораторных работ	+				
Работа на практических занятиях, семинарах	+				
Выполнение расчетно-графических работ					
Реферат, эссе, доклад					
Другие формы текущего контроля (указать) _____					
<b>2. Итоговый контроль по дисциплине</b>					
Зачет	+				
Экзамен					
Курсовая работа (защита)					
Курсовой проект (защита)					
Тестирование итоговое					
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____					

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

## 5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Учебная аудитория А-137	Парта, доски, проектор, ноутбук

## 6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине не используется лицензионное программное обеспечение.

## 7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li><li>2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований.</li><li>3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе).</li><li>4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.</li></ol>
Лабораторные занятия	<p>Обучающийся должен:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы.</li><li>2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ.</li><li>3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</li><li>4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи.</li><li>5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.</li></ol>
Практические	Обучающийся должен:

<b>Вид учебных занятий</b>	<b>Деятельность обучающегося</b>
занятия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия.</li> <li>2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи.</li> <li>3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.</li> </ol>
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	<p>Обучающийся должен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра.</li> <li>2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя.</li> <li>3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем.</li> <li>4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ.</li> <li>5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.</li> </ol>
Самостоятельная работа	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</li> <li>2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы)</li> <li>3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.</li> </ol>
Подготовка к зачету, экзамену	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</li> <li>2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя.</li> <li>3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).</li> </ol>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

**В.А. Голкина**

(подпись, И. О. Фамилия)

"30" сентября 2027.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
ДИСЦИПЛИНЫ

**Системы управления технологическими процессами**

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и  
системотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и судового  
оборудования

Квалификация: бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: элективные дисциплины

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 7

Институт (обеспечивающий) инженерии и машиностроения

Кафедра «Технология материалов, стандартизация и метрология»

Институт (выпускающий) инженерии и машиностроения

## Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер 26.03.02 ТПС-Б-2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры  
старший преподаватель \_\_\_\_\_ /Кондратьева Е.П./  
(ученая степень, должность, \_\_\_\_\_ (подпись, \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(ученая степень, должность, \_\_\_\_\_ (подпись, \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

## СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ /Гуданов И.С./  
" 29 " сентября 2022 г. \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)  
Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ /Павлов А.А./  
" 28 " сентября 2022 г. \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)  
Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_ /Побегалова Е.О./  
" 24 " сентября 2022 г. \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)  
Директор НТБ ЯГТУ \_\_\_\_\_ /Фуникова Т.Н./  
" 30 " сентября 2022 г. \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

Регистрационный код рабочей программы 70254

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

\_\_\_\_\_ /Землякова С.В./  
(подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

## 1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные<sup>1</sup>, электронные издания<sup>2</sup>):

1. Молдабаева М. Н. Автоматизация технологических процессов и производств / М.Н. Молдабаева. – Москва.: Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6. - URL: <https://ibooks.ru/bookshelf/362674/reading>

2. Трофимов, Е. Ф. Автоматизация измерений, испытаний и контроля : учеб. пособие / Е. Ф. Трофимов, Н. И. Вершинина, Е. П. Кондратьева ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2013. - 164 с. : ил. - (3244) (19 экз.) + ЭВ <http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web/Search/Simple> 3244

3. Вельтищев, В. В. Методы имитационного моделирования систем управления движением подводного аппарата : учебное пособие / В. В. Вельтищев, А. Б. Минеев. - Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 122 с. - ISBN 978-5-7038-4914-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703849149.html>

4. Пащенко, Ф. Ф. Основы моделирования энергетических объектов / Пащенко Ф. Ф. , Пикина Г. А. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 464 с. - ISBN 978-5-9221-1367-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922113670.html>

5. Малыгина, В. И. Информатизация технологического оборудования судового машиностроения / Малыгина В. И. - Архангельск : ИД САФУ, 2015. - 214 с. - ISBN 978-5-261-01107-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011071.html>

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы<sup>3</sup> (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

2. eLibrary [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

3. ИПС Техэксперт <http://ystu.y-st.ru:2064/docs>

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

---

1 Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://www.ystu.ru:39445/megapro/Web>

2 Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://www.ystu.ru:39445/marc/ebc.php>

3 Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: <http://www.ystu.ru:39445/marc/ebc.php>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Технология материалов, стандартизация и метрология»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

Иванова В.А. / Иванова В.А.  
30 марта 2022 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Системы управления технологическими процессами**

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и  
системотехника объектов морской инфраструктуры  
(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и  
судового оборудования

Форма обучения очная

**Авторы/разработчики ФОСД:**

Кондратьева Е.П., старший преподаватель

(подпись)

30.03.2022

(дата)

Рассмотрено на заседании кафедры технологии материалов,  
протокол № 7 от "29" марта 2022 г. ст. преподаватель  
И.И.Иванова

Рег. код рабочей программы

10254

Рег. код ФОСД

9311

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зарина Зарина  
(подпись)

Ярославль 2022 г.

# 1 Общие сведения о дисциплине<sup>1</sup>

## 1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>2</sup>

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.						Самостоятельная работа, час.			
								Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа				РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего	Лекции	Практические занятия			
4	7	3	108		+			48	2		46	24	10	12	60		60

## 1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины<sup>3</sup>

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Основные сведения об автоматизации
2	Основные принципы построения систем автоматического управления
3	Системы управления технологическими процессами

<sup>1</sup> Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

<sup>2</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

<sup>3</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

### 1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций<sup>4</sup>

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	
ПК-9	Способен применять автоматизированные системы для различных объектов	<p><i>ИПК – 1.1</i> знать: принцип действия, устройство средств автоматизации судовых энергетических установок; систем автоматического управления различных объектов судовых энергетических установок, систем регулирования параметров объектов, статические и динамические свойства систем управления и их элементов; влияние параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления.</p> <p><i>ИПК – 1.2</i> уметь: производить подбор средств автоматизации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам автоматического регулирования.</p> <p><i>ИПК – 1.3</i> владеть: навыками построения систем автоматического управления</p>	+	+	3	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

<sup>4</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

## 2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

### 2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных творческих (групповых) творческих	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
<b>ПК-9</b>													
<b>1</b>					+						+		
<b>2</b>					+						+		
<b>3</b>					+	+					+		

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

### 2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

## Вопросы для защиты лабораторных работ

### Раздел (тема) 3 Системы управления технологическими процессами

**Компетенция** ПК-9 Способен применять автоматизированные системы для различных объектов

#### Индикатор компетенции

*ИПК – 1.1* знать: принцип действия, устройство средств автоматики судовых энергетических установок: систем автоматического управления различных объектов судовых энергетических установок, систем регулирования параметров объектов, статические и динамические свойства систем управления и их элементов; влияние параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления.

*ИПК – 1.2* уметь: производить подбор средств автоматизации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам автоматического регулирования.

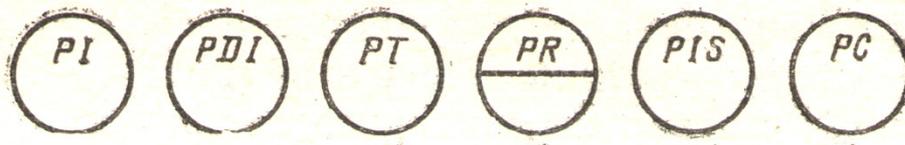
*ИПК – 1.3* владеть: навыками построения систем автоматического управления

#### Вопросы:

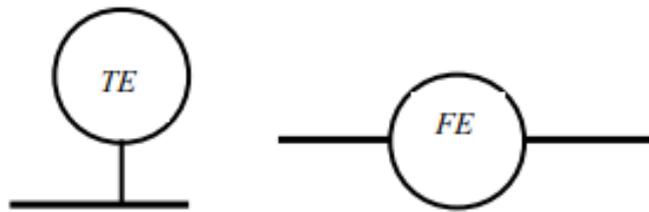
1. Какова оценка качества регулирования в установившихся режимах?
2. Методы оценки качества переходных режимов.
3. Что является чувствительным элементом частоты вращения?
4. Что такое дополнительные корректирующие звенья?
5. Автоматические регуляторы. Типы регуляторов и законы регулирования. Двухпозиционные регуляторы.
6. Трехпозиционные регуляторы.
7. Многопозиционные регуляторы. Назначение и принцип работы.
8. ПИД-регулятор. Особенности реализации ПИД-регуляторов. Критерии качества систем управления с ПИД-регуляторами.
9. Регулирование уровня воды в барабане технологического процесса.
10. Одноимпульсная САР уровня воды с термогидравлическим регулятором.
11. Многоимпульсные регуляторы уровня воды.
12. Какие приборы изображены на рисунке.



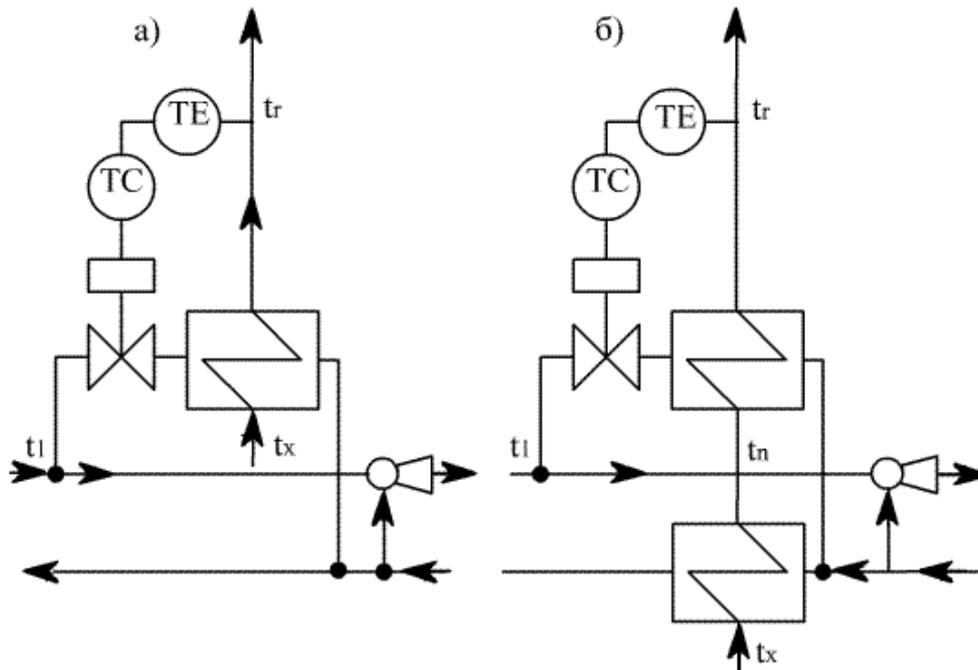
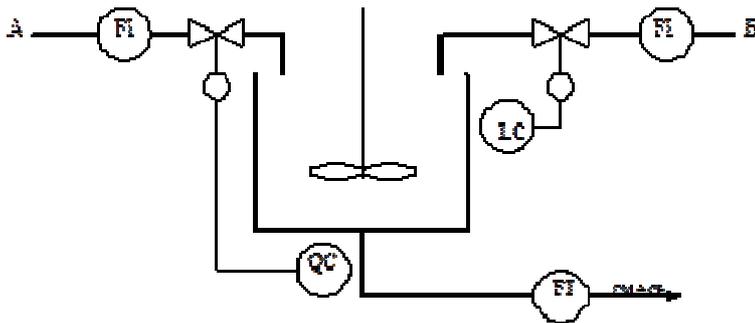
13. Какие приборы изображены на рисунке



14. Способы регулирования температуры.
15. Примеры АСР температуры.
16. Способы регулирования давления.
17. Примеры АСР давления.
18. Расшифруйте условные обозначения первичных преобразователей (датчиков).



19. Опишите одну из схем, представленных ниже.



**Критерии оценки:**

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

## Оценочная шкала

Оценка "Зачтено" выставляется студенту, если студент правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач.

Оценка "Не зачтено" выставляется студенту, если студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения.

## Вопросы для практических работ

**Раздел (тема) 1** Основные сведения об автоматизации

**Раздел (тема) 3** Системы управления технологическими процессами

**Компетенция ПК-9** Способен применять автоматизированные системы для различных объектов

### Индикатор компетенции

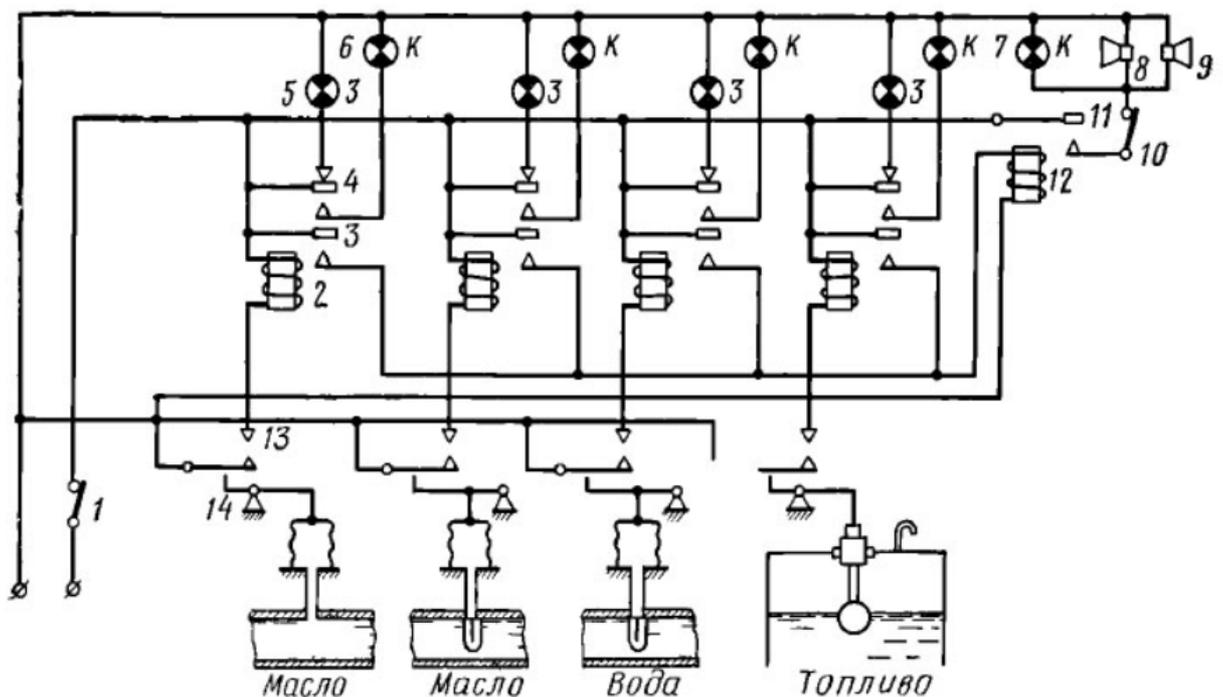
*ИПК – 1.1* знать: принцип действия, устройство средств автоматики судовых энергетических установок: систем автоматического управления различных объектов судовых энергетических установок, систем регулирования параметров объектов, статические и динамические свойства систем управления и их элементов; влияние параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления.

*ИПК – 1.2* уметь: производить подбор средств автоматизации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам автоматического регулирования.

*ИПК – 1.3* владеть: навыками построения систем автоматического управления

### Вопросы:

1. Что изменяется при переходе с одного режима работы на другой?
2. Что необходимо для поддержания параметров работы дизеля в заданных пределах?
3. Назовите качественный параметр работы дизелей.
4. Опишите регуляторы однорежимные и всережимные.
5. Какие неисправности регуляторов могут возникать?
6. Как влияет повышение и понижение вязкости масла?
7. Расскажите принцип действия регулятора прямого действия.
8. Расскажите принцип действия регулятора непрямого действия.
9. Для чего предназначена исполнительная сигнализация?
10. Когда срабатывает аварийная сигнализация?
11. Для чего предназначена предупредительная сигнализация?
12. Опишите схему аварийно- предупредительной сигнализации.



13. В каком контуре осуществляется регулирование температуры масла?

#### Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

#### Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если студент правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами решения типовых задач.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если студент с большими затруднениями справляется с решением практических задач или не может их выполнить самостоятельно, не может доказательно обосновывать свои выводы и решения.

#### Вопросы для зачета

#### Типовые вопросы:

1. Основные понятия и определения автоматизации.
2. Понятие объекта управления и его основные свойства.
3. Управление технологическим процессом. Классификация технологических процессов в АСУ ТП.
4. Определение и функции АСУ ТП. Состав АСУ ТП.
5. Общая структура современной промышленной автоматизации и АСУ ТП.

6. Принцип регулирования по отклонению, по возмущению, комбинированных систем.
7. Понятие качества и устойчивости автоматической системы регулирования.
8. Структурная схема автоматической системы регулирования.
9. Свойства объекта управления.
10. Определение свойств объекта по кривой разгона.
11. Понятие передаточной функции.
12. Показатели качества переходных процессов в системе.
13. Типовые динамические звенья. Соединения звеньев.
14. Измерительные сигналы и их преобразование.
15. Автоматические регуляторы. Типы регуляторов и законы регулирования.  
Двухпозиционные регуляторы.
16. Трехпозиционные регуляторы.
17. Многопозиционные регуляторы. Назначение и принцип работы.
18. ПИД-регулятор. Особенности реализации ПИД-регуляторов. Критерии качества систем управления с ПИД-регуляторами.
19. Регулирование уровня воды в барабане технологического процесса.
20. Одноимпульсная САР уровня воды с термогидравлическим регулятором.
21. Многоимпульсные регуляторы уровня воды.
22. Регулирование температуры перегретого пара.
23. Регулирование температуры в поверхностных пароохладителях.
24. Системы защиты и сигнализации котлов.
25. Регулирование давления пара в уплотнениях.
26. Регулирование давления в системе отбора пара.
27. Регулирование температуры масла в системе смазки.
28. Регулирование частоты вращения ротора.
29. Регулирование температуры газа.
30. Регулирование частоты вращения.
31. Классификация регуляторов частоты вращения.
32. Схемы регуляторов частоты вращения.
33. Регулирование температуры охлаждающей среды.
34. Регуляторы температуры.
35. Системы сигнализации и защиты.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ПК-9 Способен применять автоматизированные системы для различных объектов	<i>ИПК – 1.1</i> знать: принцип действия, устройство средств автоматики судовых энергетических установок: систем автоматического управления различных объектов судовых энергетических установок, систем регулирования параметров объектов,	1-42

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
	<p>статические и динамические свойства систем управления и их элементов; влияние параметров настройки на статические и динамические характеристики систем управления.</p> <p><i>ИПК – 1.2</i> уметь: производить подбор средств автоматизации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к системам автоматического регулирования.</p> <p><i>ИПК – 1.3</i> владеть: навыками построения систем автоматического управления</p>	

### Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

### Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если студент владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала, излагает его, понимает сущность фактов, явлений и процессов, владеет понятийным аппаратом, может привести практические примеры.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если студент не знает и не понимает значительную часть учебного материала; имеет разрозненные, бессистемные знания, не ориентируется в материале, не владеет понятийным аппаратом, искажает смысл определений, беспорядочно и неуверенно излагает ответ; допускает существенные ошибки.

### 3 Методические материалы<sup>5</sup>

#### 3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходиться к

---

<sup>5</sup> Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучающегося для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий контроль	Тестовые задания по лекционному материалу. Тестовые задания по лабораторным и практическим занятиям. Вопросы для собеседования (устного опроса).  Вопросы для контрольных работ  Вопросы для самостоятельной (домашней) работы	Оценочные материалы для выполнения и защиты <b>расчетно-графической работы</b> (реферата, эссе), <b>контрольных работ</b> для заочной формы обучения  Контрольные задания (задачи) для <b>практических работ и лабораторных</b>  Контрольные задачи для <b>самостоятельной (домашней) работы</b>	Контрольные задания для <b>курсовой работы</b> (проекта)  Оценочные материалы для <b>индивидуальных (групповых) творческих работ</b> .  <b>Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку</b>			
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисциплине Вопросы для защиты <b>курсовой работы (проекта)</b>	Контрольные задания (задачи) для <b>экзамена или зачета</b>	<b>Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку</b> (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)			

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

### 3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.