

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические основы постройки и монтажа судовых энергетических установок

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 целью дисциплины является формирование у будущих специалистов достаточных знаний по устройству и принципам работы различных типов судовых энергетических установок, проблемам выбора типа судовых энергетических установок, затрагивающим не только чисто технические аспекты, а также вопросы экономики, экологии и пр. Данные знания необходимы студентам и для грамотного обоснования выбора судовых энергетических установок и ее компоновки при проектировании судна.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Применение технологических процессов	<i>ПК-8 Способность к применению технологических процессов при производстве судов, плавучих конструкций и их составных частей</i>	знать	<i>ИПК - 8.1 основы теории двигателей внутреннего сгорания, электрических машин, паровых котлов, систем автоматического регулирования, управления и диагностики; устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем, электрооборудования; порядок ввода в эксплуатацию судовой силовой установки, оборудования и систем после ремонта и проведения рабочих испытаний; меры безопасности при проведении ремонта су-</i>

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			дового оборудования; типичные неисправности судовых энергетических установок; меры безопасности при эксплуатации и обслуживании судовой энергетики;
		уметь	<i>ИПК - 8.2</i> обслуживать судовые механические системы и их системы управления; вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний; осуществлять контроль выполнения условий и проводить установленные функциональные мероприятия по поддержанию судна в мореходном состоянии;
		владеть	<i>ИПК - 8.3</i> навыками организации и технологии судоремонта; навыками использования различных типов судовых энергетических установок и их применения в конкретных условиях, основные показатели различных установок при выборе типа судовых энергетических установок

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Детали машин и основы конструирования», «Физика», «Судовое главное энергетическое оборудование» и используется при изучении дисциплин «Методы испытаний и контроля при постройке, монтаже и ремонте судовых энергетических установок», а также при выполнении 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
	Семестр 7				
1	Назначение и состав судовых энер-	4		2	10

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабо- ра- торные занятия	Практи- ческие занятия	Всего ауди- торных занятий
	гетических установок. Основные по- казатели				
2	Виды судовых энергетических уста- новок. Судовые комбинированные и вспомогательные установки	8	8	8	20
3	Современное состояние и тенденции в развитии судовой и корабельной энергетики. Судовая электротехника и выбор источников электроэнергии	4		2	6
4	Неядерные энергетические установ- ки подводных лодок и аппаратов. Компоновка машинного отделения судна	4	4	2	10
	Всего в семестре 7	20	12	14	46
	Итого	20	12	14	46

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" 04 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические основы постройки и монтажа судовых энергетических установок

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: формируемая участниками образовательных отношений

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 7

Институт (обеспечивающий) инженерии и машиностроения

Кафедра технологии материалов, стандартизации и метрологии

Институт (выпускающий) инженерии и машиностроения

Ярославль 2022

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 ассистент кафедры ТМСМ _____ /Казюлина Д.И./
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры технологии материалов, стандартизации и метрологии
(кафедра-разработчик)

"25" "04" 2022 г., протокол № 8.
Заведующий кафедрой _____ Иванова В.А.
(подпись) (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Гуданов И.С.
(подпись) (расшифровка подписи)
"26" "04" 2022 г.
Заведующий выпускающей кафедрой _____ Павлов А.А.
(подпись) (расшифровка подписи)
"26" "04" 2022 г.
Заведующий выпускающей кафедрой _____ Иванова В.А.
(подпись) (расшифровка подписи)
"26" "04" 2022 г.

Директор института инженерии и машиностроения _____ Иванова В.А.
(подпись) (расшифровка подписи)
"26" "04" 2022 г.

Регистрационный код программы 10255

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ
_____ Зерина И.С.
(подпись) (расшифровка подписи)

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

1.1 **Цели и задачи дисциплины** целью дисциплины является формирование у будущих специалистов достаточных знаний по устройству и принципам работы различных типов судовых энергетических установок, проблемам выбора типа судовых энергетических установок, затрагивающим не только чисто технические аспекты, а также вопросы экономики, экологии и пр. Данные знания необходимы студентам и для грамотного обоснования выбора судовых энергетических установок и ее компоновки при проектировании судна.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Применение технологических процессов	<i>ПК-8 Способность к применению технологических процессов при производстве судов, плавучих конструкций и их составных частей</i>	знать	<i>ИПК - 8.1</i> основы теории двигателей внутреннего сгорания, электрических машин, паровых котлов, систем автоматического регулирования, управления и диагностики; устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем, электрооборудования; порядок ввода в эксплуатацию судовой силовой установки, оборудования и систем после ремонта и проведения рабочих испытаний; меры безопасности при проведении ремонта судового оборудования; типичные неисправности судовых энергетических установок; меры безопасности при эксплуатации и обслуживании судовой энергетики;
		уметь	<i>ИПК - 8.2</i> обслуживать судовые механические системы и их системы управления; вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний; осуществлять контроль выполнения условий и проводить установленные функциональные мероприятия по поддержанию судна в мореходном состоянии;
		владеть	<i>ИПК - 8.3</i> навыками организации и технологии судоремонта; навыками

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
			использования различных типов судовых энергетических установок и их применения в конкретных условиях, основные показатели различных установок при выборе типа судовых энергетических установок

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: «Детали машин и основы конструирования», «Физика», «Судовое главное энергетическое оборудование» и используется при изучении дисциплин «Методы испытаний и контроля при постройке, монтаже и ремонте судовых энергетических установок», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
												Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
4	7	3	108	+					55		9	46	20	14	12	53	27	26

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
	Семестр 7				
1	Назначение и состав судовых энергетических установок. Основные показатели	4		2	10
2	Виды судовых энергетических установок. Судовые комбинированные и вспомогательные установки	8	8	8	20
3	Современное состояние и тенденции в развитии судовой и корабельной энергетики. Судовая электротехника и выбор источников электроэнергии	4		2	6
4	Неядерные энергетические установки подводных лодок и аппаратов. Компонировка машинного отделения судна	4	4	2	10
	Всего в семестре 7	20	12	14	46
	Итого	20	12	14	46

¹ 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	4
ПК-8	Способность к применению технологических процессов при производстве судов, плавучих конструкций и их составных частей	+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр 7		
1	Назначение и состав судовых энергетических установок. Основные показатели	4	
1.1	Преобразование и передача энергии в судовых энергетических установках	2	
1.2	Мощностные показатели. Показатели энергетической эффективности. Массовые показатели. Размещение энергетической установи на судне и габаритные показатели	2	
2	Виды судовых энергетических установок. Судовые комбинированные и вспомогательные установки	8	
2.1	Судовые дизельные установки. Тепловой баланс. Существующие силовые дизельные установки с утилизацией теплоты	2	
2.2	Судовые газотурбинные установки. Классификация. Простейшая газотурбинная установка (идеальный и реальный цикл)	2	
2.3	Паротурбинные установки. Термодинамические циклы паротурбинной установки (идеальный цикл Ренкина, реальный цикл Ренкина, предельный регенеративный цикл). Состав паротурбинной установки и потребители	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	энергии на судне.		
2.4	Судовые комбинированные установки (преимущества, схемы и циклы бинарных установок). Судовые вспомогательные установки (судовая электростанция, вспомогательная котельная установка, утилизационная установка)	2	
3	Современное состояние и тенденции в развитии судовой и корабельной энергетики. Судовая электротехника и выбор источников электроэнергии	4	
3.1	Место судовой энергетики в транспортной энергетике и энергетике в целом. Общие тенденции развития энергетики и особенности судовой энергетики. Специфические тенденции развития судовых энергетических установок	2	
3.2	Источники электроэнергии на судне и их выбор. Определение мощности судовой электростанции судов различных типов на ранних стадиях проектирования	2	
4	Неядерные энергетические установки подводных лодок и аппаратов. Компоновка машинного отделения судна	4	
4.1	Основные типы неядерных энергетических установок для подводных лодок и аппаратов, область их рационального применения	1	
4.2	Основные требования к расположению судовых энергетических установок. Варианты расположения судовых энергетических установок в зависимости от типа и расположения движителя, типа передачи. Состав помещений машинного отделения. Методы проектирования расположения судовых энергетических установок и принципы ее компоновки при проектировании судна. Расположение основного и вспомогательного энергетического оборудования и оборудования судовых систем в машинном отделении. Оценка качества расположений судовых энергетических установок.	3	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Всего в семестре 7	20	
	Итого	20	

* 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	Трудоемкость, час
	Семестр 7	
2	Расчет судовой энергетической установки. Размещение на судне. Определение места основного и вспомогательного энергетического оборудования.	4
2	Расчет комбинированной энергетической установки. . Размещение на судне. Выбор источников электроэнергии на судне	4
4	Компоновка машинного отделения судна. Оценка качества расположения судовых энергетических установок	4
	Всего в семестре 7	12
-	Итого	12

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр 7	
1	Современное состояние и перспективы развития судовой энергетики	2
2	Критерии тепловой экономичности паротурбинной установки (КПД, удельный расход теплоты и топлива, частный КПД гребной установки, удельный расход топлива на милю. Системы паротурбинных установок.	2
2	Промежуточное охлаждение воздуха в газотурбинных установках. Промежуточный нагрев газа в газотурбинных установках.	2
2	Парогазотурбинные установки: схема и цикл, КПД; особенности. Газопаротурбинные установки: схема и цикл; температурная диаграмма утилизационного контура.	4
3	Факторы, влияющие на перспективы развития (ресурсность видов топлива и его цены, новые типы установок и проблема	2

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	повышения КПД, воздействие на внешнюю среду)	
4	Определение мощности судовой электростанции судов различных типов на ранних стадиях проектирования.	2
	Всего в семестре 7	14
-	Итого	14

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятельности работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	20	10
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	12	6
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	14	7
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.)	**		3
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
В с е г о	-	-	26

** объем устанавливается кафедрой.

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

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

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение		Учебно-методическое обеспечение дисциплины																											
			Средства лекционного преподавания								Учебная (печатная) литература для студентов				Электронные ресурсы															
	Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы (фолии)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачники	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии						
1																							+	лекций						
2																							+	учебных пособий						
3																							+	методических указаний						
4																							+	задачников						
																								контрольных заданий						
																								справочной литературы						
																								других электронных ресурсов						

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

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-8
1. Текущий контроль по дисциплине	
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) _____	
2. Итоговый контроль по дисциплине	
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 (Г-337)	Парты, доска, проектор, компьютер

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	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 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. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить кон-

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	спект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	Обучающийся должен: 1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра. 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. 3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ. 5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету, экзамену	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).

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)
"20" 04 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические основы постройки и монтажа судовых энергетических установок

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: формируемая участниками образовательных отношений
(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 ассистент кафедры ТМСМ
(ученая степень, должность, _____ /Казюлина Д.И./
подпись расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Гуданов И.С.
(подпись) (расшифровка подписи)
" 26 " 04 2022 г.
Заведующий выпускающей кафедрой _____ Павлов А.А.
(подпись) (расшифровка подписи)
" 26 " 04 2022 г.
Заведующий выпускающей кафедрой _____ Иванова В.А.
(подпись) (расшифровка подписи)
" 26 " 04 2022 г.
Директор НТБ ЯГТУ _____ Фуникова Т.Н.
(подпись) (расшифровка подписи)
" 30 " 04 2022 г.

Регистрационный код рабочей программы 10255

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

_____ Зарина КГ
(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 (печатные¹, электронные издания²):

1. Чижиумов, С. Д. Особенности проектирования и производства надводных кораблей : учебное пособие / С. Д. Чижиумов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 86 с. — ISBN 978-5-4497-1018-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105710.html>

2. Теплотехника : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. "Энергомашиностроение" / А. М. Архаров [и др.] ; под общ. ред. А. М. Архарова, В. Н. Афанасьева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - 711 с. (148 экз.)

3. Рябченко, С. В. Инновационные технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации судов спецназначения / С. В. Рябченко, С. В. Тевлина - Архангельск : ИД САФУ, 2016. - 109 с. - ISBN 978-5-261-01124-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261011248.html>

4. Саркисов, А. А. Инженерные основы теории и эксплуатации судовых ядерных реакторов : учебное пособие для вузов / Саркисов А. А. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. - ISBN 978-5-383-01102-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011027.html>

5. Конкс, Г. А. Мировое судовое дизелестроение. Концепции конструирования, анализ международного опыта : учеб. пособие / Г. А. Конкс, В. А. Лашко. - Москва : Машиностроение, 2005. - 512 с. - ISBN 5-217-03290-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217032901.html>

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы³ (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

2. eLibrary www.elibrary.ru

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

4. ЦОР IPR SMART <https://www.iprbookshop.ru/>

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

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/ebs.php>

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

1. Равин, А. А. Автоматизация судовых энергетических установок : учеб. пособие для вузов / А. А. Равин, М. А. Максимова, О. И. Иванчик. - СПб. : Лань, 2022. - 195 с. : ил

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

Кафедра «Технология материалов, стандартизации и метрологии»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

/Иванова В.А./

25

04

20 22 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические основы постройки и монтажа судовых энергетических установок

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

(код и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: Технология производства судов и судового оборудования

Форма обучения очная

Авторы/разработчики ФОСД:

Казюлина Д.И., ассистент кафедры ТМСМ / / 25.04.22
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры технологии материалов, стандартизации и метрологии,

протокол № 8 от " 25 " 04 2022 г.

Рег. код рабочей программы 10255

Рег. код ФОСД 9312

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зерина / Зерина
(подпись)

Ярославль 20 22 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.								Самостоятельная работа, час.		
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная 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	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа	
4	7	3	108	+					55		9	46	20	14	12	53	27	26	

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Назначение и состав судовых энергетических установок. Основные показатели
2	Виды судовых энергетических установок. Судовые комбинированные и вспомогательные установки
3	Современное состояние и тенденции в развитии судовой и корабельной энергетики. Судовая электротехника и выбор источников электроэнергии
4	Неядерные энергетические установки подводных лодок и аппаратов. Компоновка машинного отделения судна

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
ПК-8	Способность к применению технологических процессов при производстве судов, плавучих конструкций и их составных частей	ИПК - 8.1 знать основы теории двигателей внутреннего сгорания, электрических машин, паровых котлов, систем автоматического регулирования, управления и диагностики; устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем, электрооборудования; порядок ввода в эксплуатацию судовой силовой установки, оборудования и систем после ремонта и проведения рабочих испытаний;	+	+	+	+

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
		меры безопасности при проведении ремонта судового оборудования; типичные неисправности судовых энергетических установок; меры безопасности при эксплуатации и обслуживании судовой энергетики;				
		ИПК - 8.2 уметь обслуживать судовые механические системы и их системы управления; вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний; осуществлять контроль выполнения работ и проводить	+	+	+	+

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы			
			1	2	3	4
		установленные функциональные мероприятия по поддержанию судна в мореходном состоянии;				
		ИПК - 8.3 владеть навыками организации и технологии судоремонта; навыками использования различных типов судовых энергетических установок и их применения в конкретных условиях, основные показатели различных установок при выборе типа судовых энергетических установок	+	+	+	+

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

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 (групповых) творческих работ	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
Компетенция (ПК-8)													
1					+							+	
2					+	+						+	
3					+							+	
4					+	+						+	

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 и практических работ

Раздел (тема) 1 Назначение и состав судовых энергетических установок. Основные показатели

Компетенция ПК-8 - Способность к применению технологических процессов при производстве судов, плавучих конструкций и их составных частей

Индикатор компетенции ИПК - 8.1 знать основы теории двигателей внутреннего сгорания, электрических машин, паровых кот-лов, систем автоматического регулирования, управления и диагностики; устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем, электрооборудования; порядок ввода в эксплуатацию судовой силовой установки, оборудования и систем после ремонта и проведения рабочих испытаний; меры безопасности при проведении ремонта судового оборудования; типичные неисправности судовых энергетических установок; меры безопасности при эксплуатации и обслуживании судовой энергетики;

ИПК - 8.2 уметь обслуживать судовые механические системы и их системы управления; вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний; осуществлять контроль выполнения условий и проводить установленные функциональные мероприятия по поддержанию судна в мореходном состоянии;

ИПК - 8.3 владеть навыками организации и технологии судоремонта; навыками использования различных типов судовых энергетических установок и их применения в конкретных условиях, основные показатели различных установок при выборе типа судовых энергетических установок

Вопросы:

1. Объясните какие типы передач мощности от главных двигателей к движителям наиболее целесообразны для судов ледового плавания и почему.
2. К какому виду энергетики относится судовая (корабельная) энергетика.
3. Типы судовых энергетических установок.
4. Состав и компоновки СЭУ судов различного назначения.
5. Назовите показатели эффективности энергетической установки, их определение.
6. Каким образом определяются запасы энергетических ресурсов?
7. Объясните метод определения затрат на энергетические ресурсы.
8. Каковы требования к размещению постов управления?

Раздел (тема) 2 Виды судовых энергетических установок. Судовые комбинированные и вспомогательные установки

Компетенция ПК-8 - Способность к применению технологических процессов при производстве судов, плавучих конструкций и их составных частей

Индикатор компетенции ИПК - 8.1 знать основы теории двигателей внутреннего сгорания, электрических машин, паровых кот-лов, систем автоматического регулирования, управления и диагностики; устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем, электрооборудования; порядок ввода в эксплуатацию судовой силовой установки, оборудования и систем после ремонта и проведения рабочих испытаний; меры безопасности при проведении ремонта судового оборудования; типичные неисправности судовых энергетических установок; меры безопасности при эксплуатации и обслуживании судовой энергетики;

ИПК - 8.2 уметь обслуживать судовые механические системы и их системы управления; вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний; осуществлять контроль выполнения условий и проводить установленные функциональные мероприятия по поддержанию судна в мореходном состоянии;

ИПК - 8.3 владеть навыками организации и технологии судоремонта; навыками использования различных типов судовых энергетических установок и их применения в конкретных условиях, основные показатели различных установок при выборе типа судовых энергетических установок

Вопросы:

1. Дайте количественную характеристику составляющих теплового баланса современного малооборотного дизеля
2. Назовите состав основного энергетического оборудования судовой паротурбинной установки.
3. Основной показатель топливной экономичности двигателя или установки.
4. Назовите основные виды вспомогательных установок для выработки электроэнергии на судне.
5. Каковы требования к размещению электроэнергетической установки?

Раздел (тема) 3 Современное состояние и тенденции в развитии судовой и корабельной энергетики. Судовая электротехника и выбор источников электроэнергии

Компетенция ПК-8 - Способность к применению технологических процессов при производстве судов, плавучих конструкций и их составных частей

Индикатор компетенции ИПК - 8.1 знать основы теории двигате-

лей внутреннего сгорания, электрических машин, паровых кот-лов, систем автоматического регулирования, управления и диагностики; устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем, электрооборудования; порядок ввода в эксплуатацию судовой силовой установки, оборудования и систем после ремонта и проведения рабочих испытаний; меры безопасности при проведении ремонта судового оборудования; типичные неисправности судовых энергетических установок; меры безопасности при эксплуатации и обслуживании судовой энергетики;

ИПК - 8.2 уметь обслуживать судовые механические системы и их системы управления; вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний; осуществлять контроль выполнения условий и проводить установленные функциональные мероприятия по поддержанию судна в мореходном состоянии;

ИПК - 8.3 владеть навыками организации и технологии судоремонта; навыками использования различных типов судовых энергетических установок и их применения в конкретных условиях, основные показатели различных установок при выборе типа судовых энергетических установок

Вопросы:

1. Функции и задачи Морского Регистра судоходства России.
2. Выполнение оценки минимальной мощности по требованиям Правил Российского морского регистра судоходства
3. Требования Регистра к двигателям внутреннего сгорания

Раздел (тема) 4 Неядерные энергетические установки подводных лодок и аппаратов. Компонировка машинного отделения судна

Компетенция ПК-8 - Способность к применению технологических процессов при производстве судов, плавучих конструкций и их составных частей

Индикатор компетенции **ИПК - 8.1** знать основы теории двигателей внутреннего сгорания, электрических машин, паровых кот-лов, систем автоматического регулирования, управления и диагностики; устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем, электрооборудования; порядок ввода в эксплуатацию судовой силовой установки, оборудования и систем после ремонта и проведения рабочих испытаний; меры безопасности при проведении ремонта судового оборудования; типичные неисправности судовых энергетических установок; меры безопасности при эксплуатации и обслуживании судовой энергетики;

ИПК - 8.2 уметь обслуживать судовые механические системы и их системы управления; вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний; осуществлять контроль выполнения условий

и проводить установленные функциональные мероприятия по поддержанию судна в мореходном состоянии;

ИПК - 8.3 владеть навыками организации и технологии судоремонта; навыками использования различных типов судовых энергетических установок и их применения в конкретных условиях, основные показатели различных установок при выборе типа судовых энергетических установок

Вопросы:

1. Схематично изобразите основные варианты размещения оборудования судовой электростанции (дизель-генераторов) в корпусе судна.
2. Варианты расположения машинного отделения на судне.
3. Дайте сравнительную оценку различных вариантов размещения машинного отделения на судах.
4. Как влияет тип и назначение судна на комплектацию и параметры газопаротурбинной установки?
5. Каковы основные принципы размещения главных элементов энергетических установок на судах?
6. Основные типы неядерных энергетических установок. Область их применения.
7. Как может выполняться размещение энергетической установки в нескольких отсеках?

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 глубоко и прочно усвоил учебный материал, полностью владеет понятийным аппаратом, последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает, выявляет причинно-следственные связи, находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей, приводит практические примеры. Если студент уверенно знает материал, по существу и грамотно излагает его, допуская незначительные неточности в ответах, понимает сущность фактов, явлений и процессов, достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом, с помощью преподавателя может привести практические примеры. Однако системное интегрированное знание дается ему с трудом. Студент, как правило, не использует в своем ответе знания, извлеченные из других дисциплин, для пояснения заданного вопроса. Если студент владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала (без усвоения его деталей);

допускает неточности, указывающие на недостаточное понимание структуры и содержания учебного материала, нарушение логики изложения материала, полноты и адекватности выводов, с затруднением отвечает на дополнительные вопросы

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.

Вопросы для экзамена

Типовые вопросы:

1. Неподвижные детали двигателя внутреннего сгорания.
2. Классификация судовых насосов.
3. Подвижные детали двигателя внутреннего сгорания.
4. Основные характеристики насосов.
5. Основные требования к судовым котельным установкам.
6. Якорно-швартовый механизм. Брашпиль.
7. По каким признакам и как классифицируются ДВС?
8. Якорно-швартовые механизмы. Шпиль.
9. Судовые системы. (Перечислить.) Способы соединения труб.
10. Система пуска ДВС. Назначение. Состав.
11. Система бытового водоснабжения.
12. Состав судовой энергетической установки и взаимосвязи ее отдельных элементов.
13. Принцип размещения механизмов в машинном отделении и определение положения центра массы.
14. Сравнение различных типов передач мощности, применяемых в судовых дизельных установках.
15. Типы, назначение и конструктивные особенности соединительных и соединительно-разобщительных муфт.
16. Принцип действия классификация и тепловые схемы паротурбинных и газотурбинных установок.
17. Основные характеристики атомных энергетических установок и область их применения.
18. Комбинированные установки с термодинамическими связанными и независимыми двигателями.
19. Каковы технические требования к автоматизируемым операциям и эксплуатационным характеристикам дизель-генераторов?
20. Какие мероприятия необходимо предпринять для сокращения времени перехода с одного дизель-генератора на другой?
21. Назначение и устройство основных узлов котлоагрегата.

22. Принцип работы системы автоматического управления, защиты и сигнализации.
23. Назначение и основные характеристики котла.
24. Принцип работы регулятора питания.
25. Назначение, устройство и принцип работы конденсационного бачка.
26. Задачи теплотехнического контроля судовыми командами.
27. Комплекс работ, входящий в теплотехнический контроль.
28. Какие работы выполняются до начала контрольного испытания главных двигателей?
29. Какие условия нужно соблюдать при выполнении контрольных испытаний?
30. Что называется паспортной характеристикой судна?

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ПК-8 - Способность к применению технологических процессов при производстве судов, плавучих конструкций и их составных частей	ИПК - 8.1 знать основы теории двигателей внутреннего сгорания, электрических машин, паровых котлов, систем автоматического регулирования, управления и диагностики; устройство элементов судовой энергетической установки, механизмов, систем, электрооборудования; порядок ввода в эксплуатацию судовой силовой установки, оборудования и систем после ремонта и проведения рабочих испытаний; меры безопасности при проведении ремонта судового оборудования; типичные неисправности судовых энергетических установок; меры безопасности при эксплуатации и обслуживании судовой энергетики	1-30
	ИПК - 8.2 уметь обслуживать судовые механические системы и их системы управления; вводить в эксплуатацию судовую силовую установку, оборудование и системы после ремонта и проведения рабочих испытаний; осуществлять контроль выполнения условий и проводить установленные функциональные мероприятия по поддержанию судна в мореходном состоянии	
	ИПК - 8.3 владеть навыками организации и технологии судоремонта; навыками ис-	

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
	пользования различных типов судовых энергетических установок и их применения в конкретных условиях, основные показатели различных установок при выборе типа судовых энергетических установок	

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 **"Отлично"** выставляется, если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал, полностью владеет понятийным аппаратом, последовательно, четко, логически стройно и грамотно его излагает, выявляет причинно-следственные связи, находит и приводит убедительные аргументы, интегрирует знания из новых или междисциплинарных областей, приводит практические примеры.

Оценка **"Хорошо"** выставляется, если студент уверенно знает материал, по существу и грамотно излагает его, допуская незначительные неточности в ответах, понимает сущность фактов, явлений и процессов, достаточно уверенно владеет понятийным аппаратом, с помощью преподавателя может привести практические примеры. Однако системное интегрированное знание дается ему с трудом. Студент, как правило, не использует в своем ответе знания, извлеченные из других дисциплин, для пояснения заданного вопроса.

Оценка **"Удовлетворительно"** выставляется, если студент владеет минимально необходимыми знаниями учебного материала (без усвоения его деталей); допускает неточности, указывающие на недостаточное понимание структуры и содержания учебного материала, нарушение логики изложения материала, полноты и адекватности выводов, с затруднением отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка **"Неудовлетворительно"** выставляется, 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 материалы⁵

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, приходить к определенным умозак-

⁵ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

лучениям. 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 обучаемого 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.		Оценочные материалы для выполнения и защиты расчетно-графической работы (реферата, эссе), контрольных работ для заочной формы обу-	Контрольные задания для курсовой работы (проекта) Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ .		

Вид контро- ля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
	вания (устного опроса). Вопросы для кон- трольных работ Вопросы для самостоя- тельной (домашней) работы		чения Контрольные задания (задачи) для практи- ческих работ и лабо- раторных Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку		
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена или зачета по дисцип- лине Вопросы для защиты курсовой работы (про- екта)		Контрольные задания (задачи) для экзаме- на или зачета	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (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.