

"Ярославский государственный технический университет"

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Общая электротехника и электроника

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 теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электротехники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические средства и устройства, уметь их правильно эксплуатировать и совместно с бакалаврами электриками составлять технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Задачи дисциплины является: производить анализ и расчет задач по темам: электрические и магнитные цепи, линейных цепей переменного тока, электрических цепей с нелинейными элементами, магнитных цепи; изучить конструкции электромагнитных устройств и электрических машин: трансформаторы, машины постоянного тока, асинхронные машины, синхронные машины; основы электроники, электрические измерения.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Естественно-научное и математическое мышление	<i>ОПК-1</i> Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	знать	<i>ИОПК – 1.1</i> Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации
		уметь	<i>ИОПК – 1.2</i> Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
		владеть	<i>ИОПК – 1.3</i> Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: математику, физику и используется при изучении дисциплин Электропривод, Теория сварочных процессов, Судовые электроэнергетические комплексы, Безопасность жизнедеятельности.

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 4				
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока	12	12	16	40
2	Электромагнитные устройства	18	8	6	32
	Всего в семестре 4	30	20	22	72
	Итого	30	20	22	72

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

(подпись, И. О. Фамилия)

" 26 " марта 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Общая электротехника и электроника

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: Обязательная

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 4

Институт (обеспечивающий): _____

Кафедра Физики

Институт (выпускающий) Институт инженерии и машиностроения

Реквизиты рабочей программы

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

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры
ст. преподаватель М.Б. Воронин /
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры Физика (кафедра-разработчик)
" 4 " марта 2022 г., протокол № 2.
Заведующий кафедрой В.В. Морозов
(подпись) (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой И.С. Гуданов
" 22 " марта 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)
Заведующий выпускающей кафедрой А.А. Павлов
" 28 " марта 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)
Заведующий выпускающей кафедрой Е.О. Побегалова
" 22 " марта 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)
Директор института В.А. Иванова
" 22 " марта 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)

Регистрационный код программы 7724

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ
Зорина К.Г. Зорина
(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 теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области электротехники в такой степени, чтобы они могли выбирать необходимые электротехнические средства и устройства, уметь их правильно эксплуатировать и совместно с бакалаврами электриками составлять технические задания на разработку электрических частей автоматизированных установок для управления производственными процессами.

Задачи дисциплины являются: производить анализ и расчет задач по темам: электрические и магнитные цепи, линейных цепей переменного тока, электрических цепей с нелинейными элементами, магнитных цепи; изучить конструкции электромагнитных устройств и электрических машин: трансформаторы, машины постоянного тока, асинхронные машины, синхронные машины; основы электроники, электрические измерения.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Естественно-научное и математическое мышление	<i>ОПК-1</i> Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	знать	<i>ИОПК – 1.1</i> Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации
		уметь	<i>ИОПК – 1.2</i> Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера
		владеть	<i>ИОПК – 1.3</i> Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: математику, физику и используется при изучении дисциплин Электропривод, Теория сварочных процессов, Судовые электроэнергетические комплексы, Безопасность жизнедеятельности.

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 (неделя 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			
2	4	4	144		Д			+	74	2		72	30	22	20	70		70

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 4				
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока	12	12	16	40
2	Электромагнитные устройства	18	8	6	32
	Всего в семестре 4	30	20	22	72
	Итого	30	20	22	72

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
ОПК-1	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятель- ное изучение темы (для заочной формы обуче- ния)
	Семестр 4		
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока		
1.1	Основные понятия и определения. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Условия согласования источника и приемника энергии.	2	
1.2	Законы Кирхгофа. Методы расчета многоконтурных электрических цепей (метод эквивалентного сопротивления, узловых напряжения, контурных токов при помощи законов Кирхгофа). Баланс мощностей.	2	
1.3	Переменный синусоидальный ток. Основные понятия. Среднее и действующее значения. Способы представления синусоидального переменного тока. Идеальные R, L, C элементы в цепи переменного тока. Последовательное соединение элементов в цепях переменного тока. Векторная диаграмма. Резонанс напряжений.	2	
1.4	Последовательное соединение элементов в це-	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)
	пях переменного тока. Векторная диаграмма. Резонанс напряжений. Параллельное соединение элементов. Векторная диаграмма. Резонанс токов. Мощность в цепи переменного тока. Коэффициент мощности и способы его повышения.		
1.5	Трехфазные цепи. Передача электрической энергии в трехфазных электрических цепях. Способы соединения источников и приемников энергии в трехфазных электрических цепях.	2	
1.6	Симметричный и несимметричный режим работы трехфазной цепи. Измерение мощности и энергии в 3-х фазных цепях.	2	
2	Электромагнитные устройства		
2.1	Магнитные цепи. Основные понятия. Законы в магнитных цепях. Магнитные материалы. Магнитные потери. Катушка со стальным сердечником в цепи постоянного тока. Катушка со стальным сердечником в цепи переменного тока.	2	
2.2	Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Основные расчетные соотношения для трансформатора. Закон полного тока. Векторная диаграмма. Работа нагруженного трансформатора. КПД. Трехфазный трансформатор.	4	
2.3	Коллекторные машины постоянного тока. Основные понятия. Устройство и принцип действия машин постоянного тока. Способы возбуждения магнитного поля. Работа машины постоянного тока в режиме генератора. Основные характеристики генератора постоянного тока. Работа машины постоянного тока в режиме двигателя. Пуск. Механическая характеристика. Способы регулирования частоты вращения.	4	
2.4	Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Механическая характеристика асинхронного двигателя. Способы повышения пускового момента. Способы регулирования скорости вращения асинхронного	4	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)
	двигателя. КПД.		
2.5	Устройство и принцип действия синхронной машины. Работа синхронной машины в генераторном и двигательном режиме. Угловая характеристика синхронной машины	2	
2.6	Электропривод. Нагревание и охлаждение. Режимы работы электродвигателей. Нагрузочные характеристики. Выбор двигателя по мощности.	2	
	Всего в семестре 4	30	
	Итого	30	

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	Семестр 4	
1.4	Исследование разветвленной и неразветвленной электрической цепи синусоидального тока.	8
1.5	Исследование трехфазной цепи при соединении токоприемников звездой.	4
2.3	Исследование двигателя постоянного тока.	4
2.4	Исследование трехфазного асинхронного двигателя.	4
	Всего в семестре 4	20
	Итого	20

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр 4	
1.2	Расчет многоконтурных электрических цепей постоянного тока методом контурных токов и методом эквивалентного генератора.	2
1.2	Расчет сложных электрических цепей по законам Кирхгофа. Методом узлового напряжения и методом наложения.	4
1.3	Расчет цепей переменного тока с последовательным соединением R, L и C элементов.	2
1.4	Расчет цепей переменного тока с параллельным соединением R, L и C элементов.	2
1.4	Расчет сложной разветвленной цепи переменного тока.	2

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость, час
1.5	Анализ и расчет трехфазной цепи соединения звезда.	2
1.6	Анализ и расчет трехфазной цепи соединения треугольник.	2
2.1	Расчет магнитных цепей с постоянной намагничивающей силой	2
2.2	Анализ и расчет режимов работы трансформатора (холостой ход, короткое замыкание).	2
2.6	Анализ нагрузочной диаграммы механизма и определение мощности двигателя. Выбор двигателя по каталогу.	2
	Итого в семестре 4	22
	Итого	22

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самостоятельной работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	30	15
2. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	20	10
3. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	22	11
4. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72	-	-
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36	-	-
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9	1	9
7. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу	8	2
8. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему	9	18
9. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**	5	5
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
В с е г о	-	-	70

**** объем устанавливается кафедрой.**

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

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																		
1	+	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	Задачки	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			
2	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											
	+																											

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
	ОПК-1
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	Д
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.	Лаборатория «Электрические цепи», В-404	Стенды – 8 шт. На каждом стенде 5 лабораторных работ: Лабораторная работа №1 - Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока. Лабораторная работа №2 - Исследование разветвленной электрической цепи синусоидального тока. Лабораторная работа №3

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		- Исследование трехфазной цепи при соединении токоприемников звездой. Лабораторная работа №4 -Исследование трехфазной цепи при соединении токоприемников треугольником. Лабораторная работа №5 -Исследование катушки намагничивания в цепях переменного тока. - Плакаты по темам: - Ваттметр; - Соединение резисторов и источников энергии; - Последовательное соединение активного, индуктивного и емкостного сопротивлений; - Последовательное соединение активного сопротивления и конденсатора; - Нелинейные электрические цепи; - Соединение обмоток генератора и приемников энергии звездой.
2.	Лаборатория «Электрические машины», В-15	3 стенда - лабораторная работа №12 «Испытание асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором»; 3 стенда - лабораторная работа 316 «Испытание двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением»; 1 стенд - лабораторная работа №14 «Испытание генератора постоянного тока »; 1 стенд – Лабораторная работа №12а «Испытание асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором с преобразователем частоты». - Плакаты на тему: - Реакция якоря в машине постоянного тока; - Коммутация в машине постоянного тока; - Соединение приемников энергии звездой; - Вращающееся магнитное поле; -Соединение приемников энергии тре-

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения						
		угольником; - Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. Экспонаты электрических машин: - в разрезе 1/4 асинхронный двигатель, двигатель постоянного тока; - статоры асинхронного двигателя, фазный и короткозамкнутый ротор. Учебные пособия к работам: - Устройство асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, энергетическая диаграмма и параметры асинхронного двигателя; - Устройство машины постоянного тока. Действующая установка для демонстрации получения вращающегося магнитного поля статора в асинхронном двигателе.						
3.	Лаборатория «Электроника», В-407	Стенды-8 шт., на каждом стенде по 4 лабораторных работы: - «Исследование работы маломощных однофазных выпрямителей», - «Исследование тиристорных регуляторов напряжения», - «Исследование усилительных каскадов на транзисторах», - «Исследование многокаскадных усилителей». Наглядные пособия, стенды: -Условные обозначения элементов устройств на электрических схемах по ЕСКД - полупроводниковые приборы - резисторы - электронные и ионные лампы - электронно-лучевые трубки.						
4.	Дисплейный класс, В-402 <table><tr><td>1010463256</td></tr><tr><td>1010463257</td></tr><tr><td>1010463258</td></tr><tr><td>1010463259</td></tr><tr><td>1010463260</td></tr><tr><td>1010463261</td></tr></table>	1010463256	1010463257	1010463258	1010463259	1010463260	1010463261	Компьютеров – 8 шт. Обучающие программы. Представлены различные темы дисциплины в электронной форме; Контролирующие программы. Проверка знаний студентов по разным разделам. Проводим защиту лабора-
1010463256								
1010463257								
1010463258								
1010463259								
1010463260								
1010463261								

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
	1010463262 1010463263	торных работ, получение зачета или сдача экзамена по дисциплине. Практические занятия в дисплейном классе по темам: - Постоянный ток; - Однофазные цепи переменного тока; - Трехфазные цепи. Представлены примеры решений задач и задачи на самостоятельную работу с ответами. Программа выдачи и проверки РГР. Все программы разработаны преподавателями кафедры и студентами.

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

1. не требуется

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	Обучающийся должен:

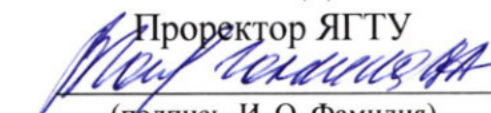
Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
занятия	1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих 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 конспект 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 РГР, контрольных работ	Обучающийся должен: 1. Получить задание на 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 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,

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	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	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем.

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ


(подпись, И. О. Фамилия)

"28" марта 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

Общая электротехника и электроника

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: Обязательная

(обязательная, формируемая участниками образовательных отношений, элективные дисциплины)

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Семестр(ы) 4

Институт (обеспечивающий): _____

Кафедра Физики

Институт (выпускающий) Институт инженерии и машиностроения

Реквизиты

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

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры _____
ст. преподаватель _____ / М.Б. Воронин /
(ученая степень, должность, _____) (подпись, _____) (расшифровка подписи) _____
_____ (ученая степень, должность, _____) (подпись, _____) (расшифровка подписи) _____

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой _____ В.В. Морозов
(подпись) (расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ _____ Фуникова Т.Н.
" 21 " сентября 2022 г. (подпись) (расшифровка подписи)

Регистрационный код рабочей программы 7724

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ _____
_____ К. Г. Зорича
(подпись) (расшифровка подписи)

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Электротехника : учебник для студ. неэлектротехн. спец. вузов / Х. Э. Зайдель [и др.] ; под ред. В. Г. Герасимова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1985. - 480 с. (347 экз.);

2. Теория электрических цепей в упражнениях и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. И. Воронина, А. Г. Мурашов, А. Л. Коротков ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Электрон. граф., текст. данные (6,79 МБ). - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2016. - 104 с. : ил. - (3532).(162 экз.)+ЭВ
<http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/681>

3. Электрические цепи : метод. указания для студ. днев., заоч. обучения и ФДПО / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. "Общая электротехника и пром. электроника" ; сост.: Воронина Н. И., Якущенко В. А. - Ярославль, 2014. - 45 с. : ил. - (3276). (186 экз.) + ЭВ <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/497>

4. Методические указания к лабораторным работам по разделу электротехники "Электрические машины" / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. физики ; сост.: Е. И. Титова, В. Н. Бегунов, А. Л. Коротков, А. Г. Мурашов, Н. И. Воронина. - 2-е изд., перераб. и испр.; - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2015. - 43 с. : ил. - (3411). (153 экз.) + ЭВ <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/602>

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

1. _____e-Library_____
2. _____

Примечание: Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

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

1. _____не требуется_____

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://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web>

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

<http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

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

Кафедра физики

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

В.В. Морозов / 12 марта 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая электротехника и электроника

Направление подготовки: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и систе-
мотехника объектов морской инфраструктуры

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы Технология производства судов и судо-
вого оборудования

Форма обучения очная

Авторы/разработчики ФОСД:

ФИО, ученая степень, ученое звание М.Б. Воронин / 1.03.2022
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры физики,
протокол № 2 от "4" марта 2022 г.

Рег. код рабочей программы 7724

Рег. код ФОСД 6751

Отдел контроля и мониторинга учебного
процесса ЯГТУ Зорин / К.Г. Зорина
(подпись)

Ярославль 2022 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				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа	
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа				РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего	Лекции	Практические занятия				Лабораторные занятия
2	4	4	144		Д			1	74	2		72	30	22	20	70		70

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
1	Электрические цепи постоянного и переменного тока
2	Электромагнитные устройства

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
ОПК-1	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<i>ИОПК – 1.1</i> Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации <i>ИОПК – 1.2</i> Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера <i>ИОПК – 1.3</i> Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	+	+

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

⁴ 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 (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 ОПК-1													
1			+	+	+	+			+		+		
2			+	+	+	+					+		

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 защиты лабораторных работ

Раздел (тема) 1 Линейные эл. цепи постоянного и переменного тока

Компетенция:

ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции:

ИОПК-1.1 Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации.

ИОПК – 1.2 Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.

ИОПК – 1.3 Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Лабораторная работа № 1

Раздел 1.4

Исследование неразветвленной электрической цепи синусоидального тока

Вопросы:

1. Что можно сказать про сдвиг фаз тока относительно напряжений на зажимах активного сопротивления?
2. Что можно сказать про сдвиг фаз тока относительно напряжений на зажимах индуктивного сопротивления?
3. Что можно сказать про сдвиг фаз тока относительно напряжений на зажимах емкостного сопротивления?
4. Какого соотношения между амплитудным и действующим значением переменного тока?
5. Постройте треугольник сопротивлений и с его помощью получите формулу для определения полного сопротивления;
6. От чего зависят индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока?
7. Напишите выражения активной, реактивной и полной мощности для цепи, содержащей R , L , C .
8. Составить векторное уравнение для действующих значений напряжений в цепи синусоидального переменного тока с последовательно соединенными катушкой индуктивности, резистором и конденсатором.
9. Что такое резонанс напряжений? Чему равна полная и реактивная мощности при резонансе?
10. Какие приборы дают возможность зафиксировать режим резонанса?
11. В каком случае полная мощность S будет равна активной мощности P ?
12. В каком случае реактивная мощность Q равна нулю?
13. Какое значение показывает вольтметр или амперметр, включенные в цепь синусоидального тока: среднее, амплитудное, действующее?

Лабораторная работа № 2

Раздел 1.4

Исследование разветвленной электрической цепи синусоидального тока

1. Постройте треугольник проводимостей и с его помощью получите формулу для определения полной проводимости;
2. Что называется коэффициентом мощности?
3. От чего зависят индуктивное и емкостное проводимости в цепи переменного тока?
4. Напишите выражения активной, реактивной и полной мощности для цепи, содержащей R , L , C .
5. Составить векторное уравнение для действующих значений токов в цепи синусоидального переменного тока с параллельно соединенными катушкой индуктивности, резистором и конденсатором.
6. Когда ток в неразветвленной цепи отстает по фазе от напряжения сети и когда он опережает напряжение?
7. Комплекс полного сопротивления цепи равен $\underline{Z} = 3 + 4j$ (Ом), чему равна полная комплексная проводимость этой цепи?
8. Что такое резонанс токов? Чему равен коэффициент мощности, полная и реактивная мощности при резонансе?
9. Когда реактивная составляющая по току будет иметь отрицательную величину и когда положительную?
10. Какие приборы дают возможность зафиксировать режим резонанса?
11. Что будет показывать амперметр, если ток будет задан: $\dot{I} = 6 - 8j$ А?
12. В каком случае полная мощность S будет равна активной мощности P ?

Лабораторная работа № 3

Раздел 1.5

Исследование трехфазной цепи при соединении токоприемников звездой.

1. Как соединить фазы токоприемника звездой?
2. Какая трехфазная цепь называется симметричной?
3. Составить векторное уравнение для действующих значений токов в трехпроводной трехфазной цепи, соединенной звездой.
4. Составить векторное уравнение для действующих значений токов четырехпроводной трехфазной цепи, соединенной звездой.
5. Каковы зависимости между линейными и фазными напряжениями при симметричной нагрузке?

6. Каковы зависимости между линейными и фазными токами при симметричной нагрузке?
7. Чему будут равны фазные напряжения в трехпроводной цепи, если одну из фаз замкнуть накоротко?
8. К каким изменениям в работе трехфазной цепи может привести обрыв нейтрального провода при симметричной нагрузке;
9. К каким изменениям в работе трехфазной цепи может привести обрыв нейтрального провода при несимметричной нагрузке?
10. Почему запрещается включать предохранитель в нулевой провод?
11. Как найти активную мощность трехфазной цепи с симметричной нагрузкой?
12. Сколько соединительных проводов подводят к генератору, обмотки которого образуют звезду?
13. Может ли ток в нулевом проводе четырехпроводной цепи равен нулю?
14. Что называется фазным и линейным напряжением?
15. Что называется фазным и линейным током?
16. Имеем трехфазную трехпроводную цепь с симметричной нагрузкой соединения звезда. Линейное напряжение в цепи 380В. Чему равно фазное напряжение.
17. Чему будут равны фазные напряжения в трехпроводной цепи с симметричной нагрузкой, если в одной из фаз произошел обрыв?
18. В трехфазной цепи фазный ток равен 2 А. Чему равен линейный ток?

Раздел (тема) 2 Электромагнитные устройства

Компетенция:

ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции:

ИОПК-1.1 Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации.

ИОПК – 1.2 Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.

ИОПК – 1.3 Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Лабораторная работа № 4

Раздел 2.3

Исследование двигателя постоянного тока.

1. Объясните устройство машины постоянного тока и назначение ее частей.
2. Объясните принцип работы электродвигателя постоянного тока.
3. Какова роль коллектора?
4. Что называется противо-ЭДС и какова ее роль в процессе работы?
5. Напишите формулу механической характеристики двигателя с параллельным возбуждением.
6. Объясните способы регулирования частоты вращения.
7. Объясните роль пускового реостата.
8. Почему при уменьшении тока возбуждения частота вращения двигателя растет?
9. Назовите области применения двигателя с параллельным возбуждением.
10. Какие потери энергии имеют место в двигателе с параллельным возбуждением?
11. Как можно определить К.П.Д. в электродвигателе?
12. Как по паспортным данным двигателя рассчитать его номинальный момент?
13. Что называется якорем машины?
14. Почему при пуске двигателя постоянного тока ЭДС равна нулю?

Лабораторная работа № 5

Раздел 2.4

Исследование трехфазного асинхронного двигателя.

1. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
2. Как определить число пар полюсов асинхронного двигателя?
3. Как изменить направление вращения ротора?
4. От каких величин зависит вращающий электромагнитный момент асинхронного двигателя?
5. Изобразить естественную механическую характеристику двигателя. Объяснить способ ее построения и характер.
6. Способы пуска асинхронного двигателя, их достоинства и недостатки.
7. При каком скольжении (в процентах) работает обычно асинхронный двигатель?

8. Почему включение крупного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором может привести к остановке остальных работающих электродвигателей, питающихся от одной и той же сети?

9. Какими способами можно регулировать частоту вращения асинхронного двигателя?

10. Как по паспортным данным определить мощность, потребляемую двигателем из сети: активную P_1 , полную S_1 , реактивную Q_1 ?

11. Как изменить направление вращения результирующего магнитного поля?

12. Частота $f=50$ Гц. Определить частоту вращения: двухполюсного и четырехполюсного вращающегося магнитного поля.

13. Магнитное поле трехфазного тока частотой 50 Гц вращается с частотой 3000 об/мин. Сколько полюсов имеет это поле?

14. Почему магнитопровод набирают из тонких листов электротехнической стали изолированных друг от друга?

15. Какие материалы используют для изготовления короткозамкнутой обмотки ротора?

16. Чем отличается двигатель с фазным ротором от двигателя с короткозамкнутым ротором?

17. С какой целью двигатель с фазным ротором снабжают контактными кольцами и щетками?

18. Может ли ротор АД раскручиваться до частоты вращения магнитного поля статора?

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 он знает терминологию и определения, дает четкие и полные ответы на вопросы, выполняет задания самостоятельно, грамотно выбирает методику расчета, уверенно отвечает на вопросы преподавателя по алгоритму и методике решения.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если неправильно отвечает на большинство вопросов, допускает грубые ошибки, излагает знания без логической последовательности, не сопровождает схемами, векторными диаграммами, не может самостоятельно выполнить задание, выполняет задание не осознанно, по примеру.

Задачи для практических работ

Страницы и номера задач, для практических заданий 1 - 8, указаны из методического пособия 3532.

Теория электрических цепей в упражнениях и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. И. Воронина, А. Г. Мурашов, А. Л. Коротков ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Электрон. граф., текст. данные (6,79 МБ). - Ярославль : ИД ЯГТУ, 2016. - 104 с. : ил. - (3532).(162 экз.) + ЭВ
<http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/681>

Раздел (тема) 1 Линейные эл. цепи постоянного и переменного тока

Практическое занятие № 1

Раздел 1.1

Расчет электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного сопротивления.

Методическое пособие 3532: страницы 21-23 задачи 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

Практическое занятие №2

Раздел 1.2

Расчет сложных электрических цепей по законам Кирхгофа. Методом узлового напряжения.

Методическое пособие 3532: страницы 29 задачи 31, 32, страница 30 задачи 35,37.

Практическое занятие № 3

Раздел 1.3

Расчет цепей переменного тока с последовательным соединением R , L и C элементов.

Методическое пособие 3532: страницы 57-58 задачи 1, 2, 5, 7, 8,9.

Практическое занятие № 4

Раздел 1.4

Расчет цепей переменного тока с параллельным соединением R , L и C элементов.

Методическое пособие 3532: страницы 60-61 задачи 17, 18, 19, 20, 21.

Практическое занятие № 5, 6

Раздел 1.4

Расчет сложной разветвленной цепи переменного тока.

Методическое пособие 3532: страницы 62-63 задачи 25, 26, 27, 28.

Практическое занятие №7

Раздел 1.5

Анализ и расчет трехфазной цепи соединения звезда.

Методическое пособие 3532: страницы 90 задача 1, страница 91 задача 5, страница 92 задача 8.

Практическое занятие № 8

Раздел 1.6

Анализ и расчет трехфазной цепи соединения треугольником.

Методическое пособие 3532: страницы 100 задачи 31, 32, страница 101 задача 37, страница 102 задача 39.

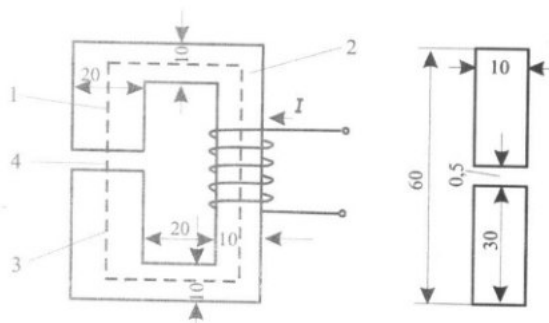
Практическое занятие № 9

Раздел 2.1

Расчет магнитных цепей с постоянной намагничивающей силой

ЗАДАЧА 1

Магнитная цепь изображенная на рисунке, представляет собой сердечник из листовой электротехнической стали с обмоткой из числа $w = 300$ витков. Требуется найти ток в обмотке, создающий магнитный поток $\Phi = 1,3 \cdot 10^{-4}$ Вб.



Практическое занятие №10

Раздел 2.2

Анализ и расчет режимов работы трансформатора (холостой ход, короткое замыкание).

ЗАДАЧА 1

На первичную обмотку трансформатора подано напряжение $U_1 = 220 \text{ В}$, число витков этой обмотки $w_1 = 500$. Определить коэффициент трансформации и число витков вторичной обмотки, если вторичное напряжение $U_2 = 1100 \text{ В}$.

ЗАДАЧА 2

На трансформаторе с отношением напряжений $\frac{U_1}{U_2} = \frac{220 \text{ В}}{24 \text{ В}}$ и отношением числа

витков $\frac{w_1}{w_2} = \frac{880}{96}$ постепенно были деланы следующие изменения:

1. снято 100 витка со вторичной обмотки;
2. добавлено 100 витка ко вторичной обмотке.
3. снято 24 витка со вторичной обмотки;
4. добавлено 24 витка ко вторичной обмотке.

Какое напряжение покажет вольтметр на вторичной обмотке в этих четырех случаях?

Практическое занятие №11

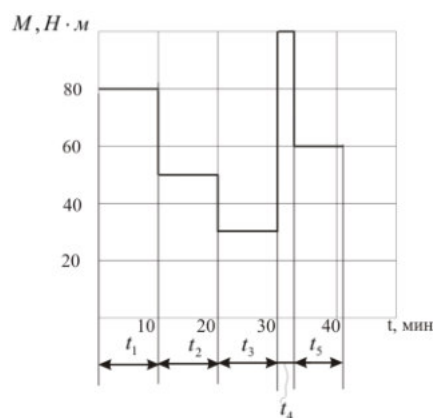
Раздел 2.6

Анализ нагрузочной диаграммы механизма и определение мощности двигателя. Выбор двигателя по каталогу.

ЗАДАЧА 1

Определить мощность, необходимую для привода механизма, выбрать двигатель по каталогу и произвести проверку на перегрузочную способность.

График изменения момента механизма, приведен на рисунке. Скорость вращения вала $\Omega \approx 300 \text{ рад/с}$. Двигатель должен быть установлен в сухом, непыльном помещении, но с опасностью попадания мелких предметов внутрь двигателя.



Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
<i>ОПК-1</i> Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<i>ИОПК – 1.1</i> Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации <i>ИОПК – 1.2</i> Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера <i>ИОПК – 1.3</i> Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	Пр.3.1-11

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 правильно решил задачу: составил алгоритм решения задачи, произвел математические расчеты,

построил векторную диаграмму.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент правильно составил алгоритм решения задачи, но допустил неточности при математическом расчете и построении векторной диаграммы.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент допустил ошибки при математическом расчете и не построил векторную диаграмму.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент сделал задачу менее 50%, т.е. не отвечают ни одному критерию.

Вопросы для диф. зачета

Типовые вопросы:

Тема 1.

ПОСТОЯННЫЙ ТОК

1. Основные элементы электрических цепей. Идеальный и реальный источники питания.
2. Режимы работ электрических цепей.
3. Расчет сложных цепей постоянного тока по законам Кирхгофа.
4. Расчет сложных цепей постоянного тока методом узлового напряжения.
5. Баланс мощностей.

ОДНОФАЗНЫЕ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

6. Основные параметры цепей синусоидального тока.
7. Действующее значение переменного тока.
8. Способы представления синусоидальных функций.
9. Мощность в однофазных цепях переменного тока. Физический смысл.
10. Треугольник мощностей. Полная мощность. Комплексная мощность. Коэффициент мощности.
11. Электрическая цепь с активным элементом.
12. Электрическая цепь с идеальной катушкой индуктивностью.
13. Реальная катушка индуктивности.
14. Электрическая цепь с емкостным элементом.
15. Электрическая цепь при последовательном соединении элементов R , L , C .
16. Резонанс напряжений.
17. Электрическая цепь при параллельном соединении элементов R , L , C .
18. Резонанс токов.
19. Коэффициент мощности. Способы его повышения.

СИСТЕМЫ ТРЕХФАЗНОГО ТОКА.

20. Трехфазные цепи. Получение трехфазной ЭДС. Симметричная, несимметричная системы. Способы изображения симметричной системы ЭДС.
21. Соединение обмоток трехфазного генератора и фаз приемника "звездой". Линейные и фазные напряжения для генератора и приемника.
22. Мощность трехфазных цепей. Соотношения активных мощностей при соединении "треугольником" и "звездой".
23. Соединение "звезда". Трехпроводная цепь с симметричной и несимметричной нагрузкой.
24. Соединение "звезда". Четырехпроводная цепь с симметричной и несимметричной нагрузкой. Роль нейтрального провода.
25. Частные случаи при соединении звезда (обрыв фазы, короткое замыкание фазы).
26. Соединение обмоток генератора и трехфазной нагрузки "треугольником". Основные понятия и соотношения.

Тема 2.

МАГНИТНЫЕ ЦЕПИ

27. Основные понятия. Магнитные материалы. Петля гистерезиса. МММ и МТМ.
28. Магнитные потери.
29. Расчет магнитных цепей с постоянной намагничивающей силой. Закон Ома для магнитных цепей.

ТРАНСФОРМАТОР

30. Классификация трансформаторов. Устройство и принцип действия трансформатора.
31. Потери мощности трансформатора и его КПД.
32. Уравнения электрического равновесия обмоток трансформатора. Коэффициент трансформации. Трансформаторная ЭДС.
33. Опыт холостого хода трансформатора.
34. Опыт короткого замыкания трансформатора.
35. Нагрузочный (рабочий) режим трансформатора.
36. Внешняя характеристика трансформатора.

АСИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ (АД).

37. Конструкция асинхронного двигателя. Его достоинства и недостатки.
38. Принцип действия асинхронного двигателя. Скольжение.
39. Получение вращающегося магнитного поля двигателя.
40. Уравнение эл. равновесия в обмотках АД.

МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА (МПТ)

41. Конструкция и принцип действия МПТ.

42. Способы создания постоянного магнитного поля МПТ. Характеристика холостого хода.
43. Принцип действия генератора (ГПТ). Схема замещения. Роль коллектора.
44. Принцип действия двигателя (ДПТ). Схема замещения. Роль коллектора.
45. Коммутация. Реакция якоря ДПТ.
46. Механическая характеристика двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
47. Пуск, реверс.
48. Регулирование скорости вращения вала ДПТ.
49. Потери и КПД двигателя постоянного тока.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИОПК – 1.1 Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации ИОПК – 1.2 Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ИОПК – 1.3 Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	1 - 49

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 полностью раскрыл содержание материала вопроса, изложил материал грамотно с использованием терминологии, отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя, но может дать 1-2 неточности при дополнительных вопросах, которые легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент почти полностью раскрыл содержание материала вопроса, изложил материал грамотно с использованием терминологии, отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов преподавателя, но допустил более 3-х неточностей при дополнительных вопросах, которые легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент неполно или непоследовательно раскрыл содержание материала вопроса, допустил ошибки в определениях, не смог исправить после наводящих вопросов преподавателя.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если знания студента не отвечают ни одному критерию выше.

Задачи для домашней работы

Раздел (тема) 1 Линейные эл. цепи постоянного и переменного тока

Компетенция :

ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции:

ИОПК-1.1 Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации.

ИОПК-1.2 Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.

ИОПК-1.3 Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Страницы и номера задач, для практических заданий 1 - 8, указаны из методического пособия 3532.

Теория электрических цепей в упражнениях и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. И. Воронина, А. Г. Мурашов, А. Л. Коротков ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Электрон. граф., текст. данные (6,79 МБ). - Ярославль : ИД ЯГТУ,

2016. - 104 с. : ил. - (3532).(162 экз.) + ЭВ
<http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/681>

Раздел (тема) 1 Линейные эл. цепи постоянного и переменного тока

Домашнее задание № 1

Раздел 1.1

Расчет электрических цепей постоянного тока методом эквивалентного сопротивления.

Методическое пособие 3532: страницы 24-25 задачи 11, 12, 13, 14, 16, 17.

Домашнее задание №2

Раздел 1.2

Расчет сложных электрических цепей по законам Кирхгофа. Методом узлового напряжения.

Методическое пособие 3532: страница 29 задачи 33, 34, страница 31 задачи 38,39.

Домашнее задание № 3

Раздел 1.3

Расчет цепей переменного тока с последовательным соединением R , L и C элементов.

Методическое пособие 3532: страницы 57-58 задачи 3, 4, 6, 10, 12.

Практическое занятие № 4

Раздел 1.4

Расчет цепей переменного тока с параллельным соединением R , L и C элементов.

Методическое пособие 3532: страница 62 задачи 22, 23, 24.

Практическое занятие № 5, 6

Раздел 1.4

Расчет сложной разветвленной цепи переменного тока .

Методическое пособие 3532: страницы 63-64 задачи 28, 29, 30.

Практическое занятие №7

Раздел 1.5

Анализ и расчет трехфазной цепи соединения звезда.

Методическое пособие 3532: страница 90 задача 2, 3, страница 91 задача 6.

Практическое занятие № 8

Раздел 1.6

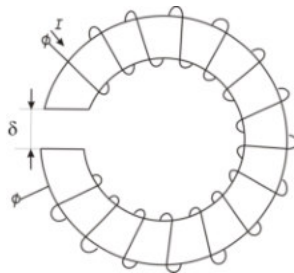
Анализ и расчет трехфазной цепи соединения треугольником.

Методическое пособие 3532: страницы 100 задачи 33, 34, страница 101 задача 35, 36.

2.1 Расчет магнитных цепей с постоянной намагничивающей силой

ЗАДАЧА 1

В сердечнике из литой стали, см. рисунок, необходимо создать магнитную индукцию $B = 1 \text{ Тл}$. Число витков равномерно намотанной на сердечник обмотки, длина средней линии сердечника $l_{cp} = 69 \text{ см}$, сечение $S = 69 \text{ см}^2$. Как изменится ток и магнитное сопротивление магнитопровода, если в сердечнике сделать воздушный зазор $\delta = 0,5 \text{ мм}$? Магнитный поток сердечника должен остаться без изменения. При расчете рассеянием пренебречь и считать поле в воздушном зазоре однородным.



2.2 Анализ и расчет режимов работы трансформатора (холостой ход, короткое замыкание).

ЗАДАЧА 1

На первичную обмотку трансформатора подано напряжение $U_1 = 1100 \text{ В}$, число витков этой обмотки $w_1 = 2500$. Определить вторичное напряжение и число витков вторичной обмотки, если коэффициент трансформации равен 5.

ЗАДАЧА 2

Вторичный ток трансформатора при напряжении $U_2 = 4 \text{ В}$ равен $I_2 = 200 \text{ мА}$. Чему равны мощность P_1 и первичный ток I_1 при напряжении на зажимах $U_1 = 220 \text{ В}$?

2.6 Анализ нагрузочной диаграммы механизма и определение мощности двигателя. Выбор двигателя по каталогу.

ЗАДАЧА 1

Для заданного в таблице режима нагрузки производственного механизма построить нагрузочную диаграмму $P=f(t)$ и выбрать мощность асинхронного короткозамкнутого двигателя. Сделать проверку на перегрузочную способность.

№	$t_1, \text{с}$	$t_2, \text{с}$	$t_3, \text{с}$	$t_4, \text{с}$	$t_5, \text{с}$	$P_1, \text{кВт}$	$P_2, \text{кВт}$	$P_3, \text{кВт}$	$P_4, \text{кВт}$	$P_5, \text{кВт}$
1	20	75	60	50	10	30	5	0	15	15
2	7	3	15	4	2	25	10	0	13,5	13,5

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 он предоставляет правильное решение задачи с получением правильного числового результата и правильным построением векторной диаграммы.

Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если он частично или полностью не представил алгоритма решения задачи, допустил существенные ошибки, не понимает порядка численных значений и размерностей заданных.

Типовые тестовые задания для текущего (итогового) контроля по дисциплине

Компетенция :

ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Индикатор компетенции:

ИОПК-1.1 Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации.

ИОПК-1.2 Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера.

ИОПК-1.3 Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Время на ответ: 10 минут

Тестовые задания: каждый тест имеет по 5 вопросов.

ТЕСТ 1

ТЕМА 1

1.1 Расчет электрических цепей постоянного тока.

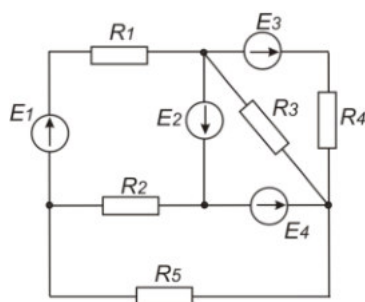
1.

1 закон Кирхгофа -

- Ⓒ03) Алгебраическая сумма токов в ветвях равна нулю
- Ⓒ01) Алгебраическая сумма токов в замкнутом контуре равна нулю
- Ⓒ02) Алгебраическая сумма токов в узле равна нулю

2.

Сколько уравнений по 1 и по 2 законам Кирхгофа необходимо составить, чтобы определить неизвестные токи в этой схеме ?



- Ⓒ53) 4 уравнения по 1 закону Кирхгофа
4 уравнения по 2 закону Кирхгофа
- Ⓒ71) 3 уравнения по 1 закону Кирхгофа
4 уравнения по 2 закону Кирхгофа
- Ⓒ02) 4 уравнения по 1 закону Кирхгофа
3 уравнения по 2 закону Кирхгофа
- Ⓒ24) 3 уравнения по 1 закону Кирхгофа
3 уравнения по 2 закону Кирхгофа

ТЕСТ 2

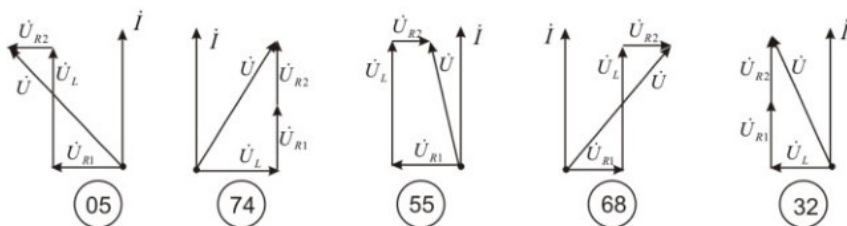
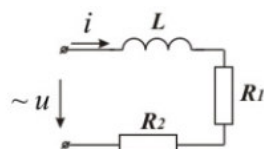
1.2,1.3,1.4 Переменный ток. Основные понятия. Исследование неразветвленной и разветвленной электрической цепи синусоидального тока.

1.

Если действующее значение переменного тока равно 220В, то

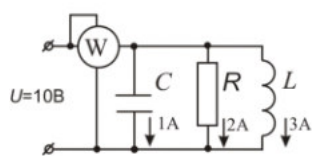
- Ⓒ78) $U_m = 380 \text{ В}$
- Ⓒ42) $U_m = 127 \text{ В}$
- Ⓒ06) $U_m = 308 \text{ В}$

2.



3.

Показания ваттметра:



(31) 20 Вт

(93) 40 Вт

(20) 60 Вт

(12) 28 Вт

ТЕСТ 3

1.7 Исследование трехфазной цепи при соединении токоприемников звездой.

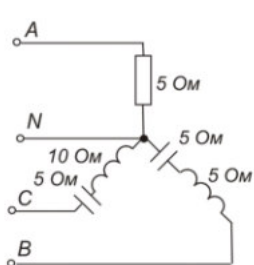
1.

Фазное напряжение - это

- (93) Напряжение между линейными проводами
- (35) Напряжение между началом и концом фазы
- (82) Сумма мгновенных значений потенциалов начал и концов соответствующих обмоток
- (57) Сумма мгновенных значений потенциалов начал соответствующих обмоток

2.

Активная мощность всей цепи, если $U_L = 17,3 В$



(10) 10 Вт

(97) 20 Вт

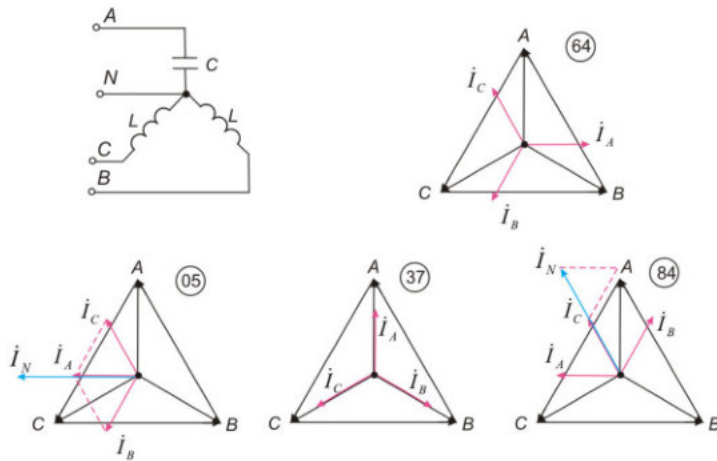
(52) 30 Вт

(37) 40 Вт

(06) 50 Вт

3.

Найти векторную диаграмму для цепи ($X_L = X_C$)



ТЕСТ 4.

ТЕМА 2

Раздел 2.1

Магнитные цепи. Основные понятия. Законы в магнитных цепях. Магнитные материалы. Петля гистерезиса. Магнитные потери.

1.

Ферромагнетики - это вещества,

- (65) Электропроводность и концентрация свободных носителей заряда которых в сильной степени зависят от температуры и электрических полей
- (29) В которых перенос электрического заряда, в рабочем промежутке, осуществляется основными и косвенными носителями заряда
- (08) В которых при нормальных условиях имеется ничтожное количество свободных электрически заряженных частиц
- (67) Обладающие исключительно большой магнитной проницаемостью

2.

В каком случае допущена ошибка в законе электромагнитной индукции

- (18) $e = -L \frac{di}{dt}$
- (43) $E = C_E \cdot \Phi \cdot I$
- (35) $e = -w \frac{d\Phi}{dt}$
- (61) $E = B \cdot l \cdot v \cdot \sin \alpha$

3.

Магнитотвердые материалы характеризуются

- 28) Большой коэрцитивной силой
- 31) Малыми потерями от гистерезиса
- 56) Относительно малой петлей гистерезиса
- 99) Тем, что не сохраняют намагниченность после снятия намагничивающего поля

ТЕСТ 5

Раздел 2.2

Устройство и принцип действия однофазного трансформатора. Опыт холостого хода и короткого замыкания. Работа нагруженного трансформатора. КПД.

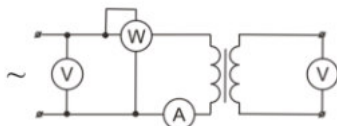
1.

При каком напряжении целесообразно передавать электрическую энергию

- 23) При низком
- 84) При высоком
- 06) Не имеет значения

2.

Трансформатор работает в режиме ...



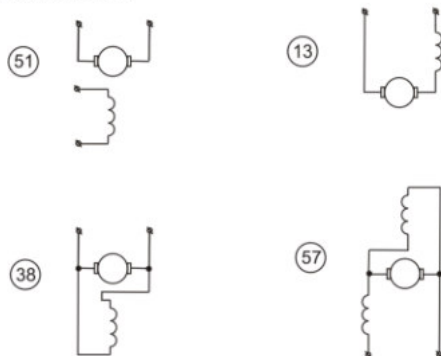
- 57) Согласованной нагрузки
- 31) Короткого замыкания
- 83) Холостого хода
- 15) Номинальной нагрузки

ТЕСТ 6

2.3 Исследование двигателя постоянного тока.

1.

Двигатель постоянного тока со смешанным возбуждением изображен на схеме...



2.

В каком из выражений допущена ошибка ?

35) $n = \frac{U - I_{\text{я}} R_{\text{я}}}{C_E \Phi}$

54) $n_0 = \frac{U}{C_E \Phi}$

15) $E = C_E n \Phi$

76) $M = C_M I^2 \Phi$

09) $U = E \pm R_{\text{я}} I_{\text{я}}$

3.

Что называется якорем электрической машины ?

- 50) Вращающаяся часть машины
- 12) Неподвижная часть машины
- 63) Часть машины, в которой индуцируется ЭДС

ТЕСТ 7

2.4 Исследование трехфазного асинхронного двигателя.

1.

К асинхронным относятся двигатели, у которых ...

- 07) Скорость вращения магнитного поля статора равна скорости вращения ротора
- 91) Скорости вращения ротора и магнитного поля статора не зависят друг от друга
- 50) Скорость вращения магнитного поля статора меньше скорости вращения ротора
- 13) Скорость вращения магнитного поля статора больше скорости вращения ротора

2.

Скольжение $S=1$. В каком режиме работает асинхронный двигатель ?

- Ⓐ В генераторном
- Ⓑ В режиме противовключения
- Ⓒ Двигатель неподвижен
- Ⓓ В двигательном

3.

Магнитное поле трехфазного тока частотой 50 Гц вращается с частотой 3000 об/мин. Сколько полюсов имеет это поле ?

- Ⓐ 1
- Ⓑ 2
- Ⓒ 3
- Ⓓ 6

Шифр и содержание компетенции	Номера заданий (из представленного списка)
ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	ТЕМА 1-7

Время на ответ: 10 минут

Критерии оценки:

- соблюдение времени, предоставленного для решения тестовых заданий;
- сложность тестовых заданий (при наличии заданий разной сложности);
- доля выполненных тестовых заданий за отведенное время.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если студент ответил на 5 вопросов теста.

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент ответил на 4 вопроса теста.

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент ответил на 3 вопроса теста.

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент ответил на 2 и менее вопросов теста.

Типовые контрольные задания для расчетно-графических работ

Типовые контрольные задания:

Выдаются и проверяются с помощью разработанной студентами и преподавателями кафедры компьютерной программы. Вариантов – 100.

Содержание РГР:

1. По данным РГЗ начертить рабочую эл. схему по ГОСТу.
2. Рассчитать токи по ветвям – I_1, I_2, I_3, I_4 ;
3. Найти падения напряжения на отдельных участках и всех элементах цепи;
4. Построить векторную диаграмму напряжений и токов на комплексной плоскости;
5. Составить баланс мощностей;
6. Определить коэффициент мощности.

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий для РГР (из представленного списка)
ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	ИОПК-1.1 Знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы, и методы накопления, передачи и обработки информации ИОПК-1.2 Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ИОПК-1.3 Владеть методами математического анализа и моделирования, теоретиче-	1-6

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий для РГР (из представленного списка)
	ского и экспериментального исследования.	

Критерии оценки:

- умение составить алгоритм решения задачи;
- умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
- грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
- нахождение правильного решения (ответа) задачи.

Оценочная шкала

Оценка "**Зачтено**" выставляется студенту, если он правильно выполнил все пункты РГЗ и оформил ее в соответствии с требованиями оформления ЯГТУ. Оценка "**Не зачтено**" выставляется студенту, если хотя бы одно из заданий не выполнено.

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.

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

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 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 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, выяв-

ляющих 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 контро- ля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий кон- троль	Тестовые задания по лекционному материа- лу. Тестовые задания по лабораторным и прак- тическим занятиям. Вопросы для собеседо- вания (устного опроса).		Оценочные материа- лы для выполнения и защиты расчетно- графической работы (реферата, эссе), кон- трольных работ для заочной формы обу- чения	Контрольные задания для курсовой работы (проекта)		
	Вопросы для кон- трольных работ Вопросы для самостоя- тельной (домашней) работы		Контрольные задания (задачи) для практи- ческих работ и лабо- раторных Контрольные задачи для самостоятельной (домашней) работы	Оценочные материалы для индивидуальных (группо- вых) творческих работ . 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.