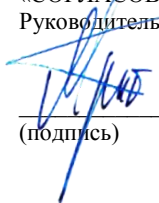




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

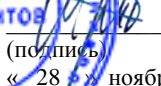
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП


(подпись) М.В. Грибиниченко
(Ф.И.О. рук.ОП)



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий (ая) кафедрой
Судовой энергетики и автоматики


(подпись) М.В. Грибиниченко
(Ф.И.О. зав. каф.)
« 28 » ноября 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Судовые электрические аппараты

**Направление подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника, системотехника
объектов морской инфраструктуры**

(Кораблестроение, океанотехника, системотехника объектов морской инфраструктуры)

Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 6 /пр. 12 /лаб. 12 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 30 час.

самостоятельная работа 108 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, утвержденного приказом ректора от 19.04.2016г. № 12-13-718

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Судовой энергетики и автоматики протокол № 3 от «28» ноября 2019 г.

Заведующий кафедрой: Грибиниченко М.В.

Составитель: Чупина К.В.

**Владивосток
2019**

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № ____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Судовые электрические аппараты»

Рабочая программа дисциплины разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры и входит в состав модуля Электрооборудование и автоматика судов в вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.01.03.11).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов (5 зачетных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме), лабораторные работы (18 часов, в том числе 12 часов в интерактивной форме), практические занятия (36 часов, в том числе 12 часов в интерактивной форме), самостоятельная работа студента (108 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 3-ем курсе в 5-ом семестре. Форма контроля – экзамен (5 семестр).

Цель изучения дисциплины «Судовые электрические аппараты» - формирование у студентов базовых знаний назначения и принципа действия электрических машин и трансформаторов; знаний свойств и характеристик электрических машин и трансформаторов; знаний достоинств, недостатков и рекомендуемой области применения электрических машин и трансформаторов.

Задачи дисциплины:

1. Ознакомить с конструкцией электрических машин и трансформаторов;
2. Изучить параметры и характеристики генераторов, трансформаторов и электродвигателей;
3. Изучить способы пуска и регулирования скорости электродвигателей;

4. Научить основам экспериментального и расчётного определения параметров и характеристик электрических машин и трансформаторов.

Для успешного изучения дисциплины «Судовые электрические аппараты» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- умение выражать мысли устно и письменно в соответствии с грамматическими, семантическими и культурными нормами русского языка.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-6 - способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	знает	элементы автоматического регулирования, дистанционного управления и передачи показаний на расстояние; правила пользования контрольными приборами и схемы проверки; технологические схемы установки на обслуживаемом участке; конструкцию, методы ремонта, проверку и наладку обслуживания приборов контроля и автоматики;
	умеет	осуществлять: регулировку и наладку на процесс всех систем регуляторов на технологических установках, в насосных и компрессорных отделениях, трубопроводах; корректировку показаний приборов в рабочих условиях; подготовку приборов к поверке; проверку контрольными приборами показаний и устранение неисправностей у приборов уровня, расхода, давления, температуры.
	владеет	методикой расчета сужающих устройств, регулирующих клапанов; методикой технического контроля и испытания продукции; устройством приборов качества всех систем и их обслуживание; порядок ремонта приборов с заменой отдельных узлов и настройка их на процесс; методикой прозвонки пирометрических линий, опрессовки импульсных линий; методы выявления дефектов в работе приборов и их устранение
ПК – 10 - готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных,	знает	важнейшие проектно-эксплуатационные характеристики морских судов, названия основных элементов конструкции судна, судовых устройств и систем

технических эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов	умеет	различать основные типы морских судов, ориентируясь на особенности их внешнего вида
	владеет	основной терминологией в части конструкции и устройства судна

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

(18 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме)

Тема 1. Введение в электромеханику (2 часа, в том числе 2 часа в интерактивной форме – Проблемная лекция).

1. Явления и основные законы физики, используемые в электромеханике.
2. Электрическая машина как электромеханический преобразователь энергии.
3. Основные функциональные и конструктивные элементы электрических машин.
4. Общая классификация электрических машин по принципу действия.

Тема 2. Машины постоянного тока (3 часа)

1. Устройство, принцип действия и основные уравнения двигателя и генератора.
2. ЭДС, электромагнитный момент и электромагнитная мощность якоря.
3. Характеристики генераторов.
4. Пуск двигателей (проблемы и способы пуска)
5. Скоростная и механическая характеристики двигателей. Изменение скорости вращения, условие устойчивой работы.
6. Регулирование частоты вращения двигателей (характеристики, показатели).
7. Достоинства, недостатки и область применения электрических машин постоянного тока.

Тема 3. Трансформаторы (3 часа)

1. Устройство и принцип действия. Потокосцепления и ЭДС обмоток.
2. Уравнения и характеристики трансформаторов.
3. Схемы замещения и их параметры.
4. Параллельная работа трансформаторов.
5. Особенности трёхобмоточных и автотрансформаторов.

Тема 4. Асинхронные машины (3 часа).

1. Устройство и принцип действия машины в различных режимах.
Понятие скольжения.

2. Приведение асинхронной машины к режиму трансформатора.
Уравнения напряжений и токов. Схемы замещения асинхронной машины.
Параметры схем замещения.

3. Электромагнитный момент асинхронной машины.

4. Механическая характеристика и устойчивость работы.

5. Рабочие характеристики асинхронного двигателя

6. Способы пуска асинхронных двигателей (прямой, частотный, переключением Y/Δ , реакторный, автотрансформаторный, реостатный)

7. Регулирование частоты вращения двигателей изменением частоты и напряжения источника, частотно-токовое, переключением числа полюсов, реостатное.

Тема 5. Синхронные машины (3 часа).

1. Устройство и принцип действия двигателя и генератора.
Классификация магнитных полей и параметров.

2. Уравнения двигателя и генератора. Характеристики генератора.

3. Способы пуска двигателей. Синхронизация генераторов.

4. Регулирование активной и реактивной мощности. V-образные кривые.

5. Угловые характеристики активной мощности, статическая устойчивость и перегружаемость синхронных машин.

Тема 6. Электрические машины систем автоматики (4 часа, в том числе 4 часа в интерактивной форме – Проблемная лекция).

1. Классификация электрических машин систем автоматики по функциональному назначению.

2. Требования, предъявляемые к электрическим машинам систем автоматики.

3. Исполнительные двигатели постоянного тока и асинхронные

4. Высокомоментные и малоинерционные исполнительные двигатели

5. Вентильные двигатели
6. Принцип действия, устройство и особенности вентильно-индукторных двигателей.
7. Шаговые двигатели
8. Тахогенераторы постоянного и переменного тока
9. Вращающиеся трансформаторы

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (54 часа, в том числе 24 часа в интерактивной форме)

Содержание практических занятий (36 часов, в том числе 12 часов в интерактивной форме)

Занятие 1. Основные параметры, рабочие величины, уравнения, механические и скоростные характеристики и режимы работы двигателей постоянного тока (7 часов, в том числе 6 часов в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания).

1. Расчёт и построение естественных и искусственных скоростных и механических характеристик.

2. Определение изменения частоты вращения двигателя при работе на естественной и искусственной механических характеристиках с номинальным значением момента.

3. Участки механических характеристик, соответствующие двигательному и тормозному режиму работы. Виды тормозных режимов.

Занятия 2. Пуск двигателя постоянного тока и регулирование частоты вращения (4 часа, в том числе 4 часа в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания).

1. Расчёт сопротивления пускового реостата.

2.Определение начального напряжения на якоре при пуске с пониженным напряжением.

3.Расчёт начального пускового момента.

4.Разработка схемы реостатного пуска двигателя параллельного возбуждения.

5.Расчёт и построение механических характеристик при различных напряжениях на якорной цепи.

6.Определение скорости двигателя по механическим характеристикам при заданном моменте нагрузки.

Занятие 3. Условное обозначение, элементы конструкции и номинальные величины трансформаторов. Параметры и характеристики трансформатора в режиме холостого хода (2 часа, в том числе 2 часа в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания).

1.Типы трансформаторов.

2.Эскиз сердечника с обмотками трансформатора; краткие сведения о типах сердечников и обмоток трансформаторов.

3.Схема соединения и маркировка выводов обмоток трансформатора; векторная диаграмма ЭДС соответственно заданной группе.

4. Определение фазных значений номинальных напряжений, линейных и фазных номинальных токов, а также коэффициентов трансформации.

Занятие 4. Параметры и характеристики трансформатора в режиме короткого замыкания (2 часа).

1. Определение параметры схемы замещения трансформатора.

2. Расчёт напряжения короткого замыкания и его составляющих в вольтах, а также коэффициента мощности.

3.Полная и упрощённая схемы замещения и их параметры в относительных и абсолютных единицах.

Занятие 5. Режим симметричной нагрузки трёхфазного трансформатора (4 часа).

1. Расчёт и построение графика изменения вторичного напряжения и внешней характеристики.

2. Определение максимального значения изменения вторичного напряжения.

3. Расчёт и построение графика коэффициента полезного действия.

4. Расчёт коэффициента нагрузки, обеспечивающего максимальный КПД.

Занятие 6. Скольжение и электромагнитный момент асинхронной машины(4 часа).

1. Принцип действия асинхронной машины и понятие скольжения.

2. Режимы работы асинхронной машины.

3. Зависимость электромагнитного момента от скольжения, напряжения и параметров.

Занятие 7. Механические характеристики асинхронного двигателя (4 часа).

1. Естественная механическая характеристика асинхронной машины в режимах двигателя, генератора и противовключения. Статическая устойчивость работы асинхронного двигателя.

2. Искусственные механические характеристики при ненормальном напряжении, частоте и введении дополнительных сопротивлений в цепи статора и ротора.

Занятие 8. Способы пуска и рабочие характеристики асинхронного двигателя(4 часа).

1. Способы пуска асинхронных двигателей. Пусковые токи и начальные пусковые моменты.

2. Рабочие характеристики асинхронного двигателя при нормальных и ненормальных условиях работы

Занятие 9. Синхронизация синхронных генераторов и синхронные режимы работы (5 часов).

1. Условия синхронизации генераторов при включении на параллельную работу и способы их выполнения.

2. Регулирование напряжения и частоты параллельно работающих синхронных генераторов. Включение и отключение генераторов при параллельной работе.

Содержание лабораторных работ (18 часов, в том числе 12 часов в интерактивной форме)

Вводное занятие № 1 (2 часа)

1. Организационные вопросы и инструктаж по технике безопасности.
2. Оформление протокола испытания.
3. Оформление и защита отчёта по лабораторной работе.

Лабораторная работа № 1. Исследование генератора постоянного тока с электромагнитным возбуждением. (4 часа, в том числе 4 часа в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)

Перечень рассматриваемых вопросов.

1. Изучение принципа действия, конструкции, схем и характеристик генераторов постоянного тока.
2. Изучение принципиальной электрической схемы для выполнения опытов.
3. Исследование генератора постоянного тока при независимом возбуждении.
4. Теоретические расчёты и построения.
5. Выполнение и защита отчёта.

Лабораторная работа № 2. Исследование двигателей постоянного тока с электромагнитным возбуждением. (4 часа, в том числе 4 часа в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)

Перечень рассматриваемых вопросов.

1. Изучение принципа действия и устройства двигателя.
2. Изучение принципиальной электрической схемы для выполнения опытов.
3. Пуск в ход двигателя.
4. Снятие естественных рабочих, скоростной и механической характеристик.
5. Снятие искусственных скоростных и механических характеристик.
6. Теоретические расчёты.
7. Выполнение и защита отчёта.

Лабораторная работа № 3. Исследование двухобмоточного трёхфазного трансформатора в установившихся симметричных режимах работы. (4 часа)

Перечень рассматриваемых вопросов.

1. Изучение принципа действия, устройства, уравнений, схем замещения, характеристик и групп соединения обмоток трансформаторов.
2. Изучение принципиальных схем для исследования трансформатора.
3. Опыт холостого хода.
4. Опыт трёхфазного короткого замыкания.
5. Снятие внешней характеристики.
6. Экспериментальная проверка групп соединения обмоток.
7. Теоретические расчёты и построения.
8. Выполнение и защита отчёта.

Лабораторная работа № 4. Параллельная работа трёхфазных двухобмоточных трансформаторов. (4 часа, в том числе 4 часа в интерактивной форме - Дифференцированные индивидуальные задания)

Перечень рассматриваемых вопросов.

1. Параллельная работа трансформаторов при соблюдении всех условий.
2. Параллельная работа трансформаторов при неодинаковых коэффициентах трансформации.
3. Параллельная работа трансформаторов при неодинаковых напряжениях короткого замыкания.
4. Теоретические расчёты и построения.
5. Выполнение и защита отчёта.

Лабораторная работа № 5. Исследование трёхфазного асинхронного двигателя. (4 часа)

Перечень рассматриваемых вопросов.

1. Изучение принципа действия и конструкции асинхронных двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором.
2. Изучение принципиальной электрической схемы для выполнения опытов.
3. Измерение сопротивления изоляции обмоток статора и ротора.
4. Определение коэффициента трансформации.
5. Выполнение опыта холостого хода.
6. Снятие рабочих и механической характеристик.
7. Выполнение и защита отчёта.

Лабораторная работа № 6. Исследование синхронного генератора. (4 часа)

Перечень рассматриваемых вопросов.

1. Изучение устройства и принципа действия синхронного генератора.

2. Снятие характеристик в установившихся симметричных режимах:
 - 2.1. Характеристики холостого хода.
 - 2.2. Характеристики короткого замыкания.
 - 2.3. Внешних и регулировочных характеристик при индуктивной и активной нагрузках.
3. Теоретические расчёты и построения.
4. Выполнение и защита отчёта.

Лабораторная работа № 7. Исследование трёхфазного синхронного двигателя. (4 часа)

Перечень рассматриваемых вопросов.

1. Изучение принципа действия, конструкции, способов пуска и характеристик синхронного двигателя.
2. Изучение принципиальной электрической схемы для выполнения опытов.
3. Пуск в ход двигателя по методу точной синхронизации и асинхронный пуск.
4. Снятие V-образных кривых при холостом ходе и при постоянной нагрузке.
5. Снятие рабочих и механической характеристики.
6. Теоретические расчёты.
4. Выполнение и защита отчёта.

Лабораторная работа № 8 Тахогенераторы постоянного и переменного тока (6 час)

Программа работы:

1. Снятие выходных и внешних характеристик тахогенератора постоянного тока.
2. Определение асимметрии тахогенератора постоянного тока.

3. Ознакомление с режимом акселерометра тахогенератора постоянного тока.

4. Снятие выходных и внешних характеристик асинхронного тахогенератора.

5. Измерение остаточной ЭДС асинхронного тахогенератора.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Судовые электрические аппараты» включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	3 неделя	Конспект, опрос	10	УО-1 Собеседование
2.	6 неделя	Конспект, опрос	11	ПР-6 лабораторная работа
3.	9 неделя	Конспект, Выполненное задание, опрос	10	УО-1 Собеседование
4.	12 неделя	Конспект, Выполненное задание, опрос	11	ПР-6 лабораторная работа
5.	15 неделя	Выполненное задание, опрос	10	УО-1 Собеседование
6.	18 неделя	Выполненное задание, опрос	11	ПР-6 лабораторная работа
7.	17 неделя	Выполненное задание, опрос	9	УО-1 Собеседование
8.		Экзамен	36	УО-1 Собеседование

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Машины постоянного тока	ПК-6 ПК-10	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 1-5
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 6-11
			владеет	ПР-6 лабораторные работы	Вопросы к экзамену 12-17
2	Трансформаторы	ПК-6 ПК-10	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 18,19
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 20,21
			владеет	ПР-6 лабораторные работы	Вопросы к экзамену 22-24
3	Асинхронные машины	ПК-10	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 25-27
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 28-32
		ПК-6	владеет	ПР-6 лабораторные работы	Вопросы к экзамену 33-35
4	Синхронные машины	ПК-6 ПК-10	знает	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 36-39
			умеет	ОУ-1 собеседование	Вопросы к экзамену 40-43
			владеет	ПР-6 лабораторные работы	Вопросы к экзамену 44-48

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1 Попова, И. С. Электрические машины. Асинхронные машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Попова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 27 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80271.html>

2 Анисимова, М. С. Электрические машины. Машины постоянного тока [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. С. Анисимова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 27 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80272.html>

3 Дробов, А. В. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Дробов, В. Н. Галушко. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 292 с. — 978-985-503-540-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67795.html>

Дополнительная и справочная литература

1. Усольцев, А. А. Электрические машины [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Усольцев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 420 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65383.html>

2. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — Электрон. текстовые данные. — Томск : Томский политехнический университет, 2013. — 182 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34738.html>

4. Парамонова, В. И. Электрические машины [Электронный ресурс] : сборник задач / В. И. Парамонова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46905.html> .

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. MathCAD.
3. Программное обеспечение электронного ресурса сайта ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань».
3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks».
4. Электронно-библиотечная система «Znanium»

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

По каждой теме дисциплины «Судовые электрические аппараты» предполагается проведение аудиторных занятий и самостоятельной работы т. е. чтение лекций, вопросы для контроля знаний. Время, на изучение дисциплины и планирование объема времени на самостоятельную работу студента отводится согласно рабочему учебному плану данной магистерской программы.

Для сокращения затрат времени на изучение дисциплины в первую очередь, необходимо своевременно выяснить, какой объем информации следует усвоить, какие умения приобрести для успешного освоения дисциплины, какие задания выполнить для того, чтобы получить оценку. Сведения об этом (списки рекомендуемой и дополнительной литературы, темы практических занятий, а также другие необходимые материалы) имеются в разработанной рабочей программе учебной дисциплины.

Регулярное посещение лекций и практических занятий не только способствует успешному овладению профессиональными знаниями, но и помогает наилучшим образом организовать время, т.к. все виды занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат. Важная роль в планировании и организации времени на изучение дисциплины отводится знакомству с планом-графиком выполнения самостоятельной работы студентов по данной дисциплине. В нем содержится виды самостоятельной работы для всех разделов дисциплины, указаны примерные нормы времени на выполнение и сроки сдачи заданий.

Чтобы содержательная информация по дисциплине запоминалась, целесообразно изучать ее поэтапно – по темам и в строгой последовательности, поскольку последующие темы, как правило, опираются на предыдущие. При подготовке к практическим занятиям целесообразно за несколько дней до занятия внимательно 1–2 раза прочитать нужную тему, попытавшись разобраться со всеми теоретико-методическими положениями и примерами. Для более глубокого усвоения материала крайне важно

обратиться за помощью к основной и дополнительной учебной, справочной литературе, журналам или к преподавателю за консультацией. Программой предусмотрены варианты, когда результаты самостоятельного изучения темы излагаются в виде конспектов, которые содержат структурированный материал, пройденный на лекционных занятиях.

Важной частью работы студента является знакомство с рекомендуемой и дополнительной литературой, поскольку лекционный материал, при всей его важности для процесса изучения дисциплины, содержит лишь минимум необходимых теоретических сведений. Высшее образование предполагает более глубокое знание предмета. Кроме того, оно предполагает не только усвоение информации, но и формирование навыков исследовательской работы. Для этого необходимо изучать и самостоятельно анализировать статьи периодических изданий и Интернет-ресурсы.

Работу по конспектированию дополнительной литературы следует выполнять, предварительно изучив планы практических занятий. В этом случае ничего не будет упущено и студенту не придется возвращаться к знакомству с источником повторно. Правильная организация работы, чему должны способствовать данные выше рекомендации, позволит студенту своевременно выполнить все задания, получить достойную оценку и избежать, таким образом, необходимости тратить время на переподготовку и передачу предмета.

Подготовленный студент легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену.

Студентам рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины «Судовые электрические аппараты»– изучение конспекта лекции в тот же день после лекции – 10 – 15 минут;

– повторение лекции за день перед следующей лекцией – 10 – 15 минут;

– изучение теоретического материала по рекомендуемой литературе и конспекту – 1 час в неделю;

– подготовка к практическому занятию – 1,5 часа.

Тогда общие затраты времени на освоение курса «Функциональные элементы и устройства судовой автоматики» студентами составят около 3 часа в неделю.

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой дисциплине.

2. Все практические занятия сформированы на основе существующих потребностей производства в средствах автоматизации отдельных видов проектно-конструкторских работ.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

Рекомендации по ведению конспектов лекций

Конспектирование лекции – важный шаг в запоминании материала, поэтому конспект лекций необходимо иметь каждому студенту. Задача студента на лекции – одновременно слушать преподавателя, анализировать и конспектировать информацию. При этом как свидетельствует практика, не нужно стремиться вести дословную запись. Таким образом, лекцию преподавателя можно конспектировать, при этом важно не только внимательно слушать лектора, но и выделять наиболее важную информацию и сокращенно записывать ее. При этом одно и то же содержание фиксируется в сознании четыре раза: во-первых, при самом слушании; во-вторых, когда выделяется главная мысль; в-третьих, когда подыскивается обобщающая фраза, и, наконец, при записи. Материал запоминается более полно, точно и прочно.

Хороший конспект – залог четких ответов на занятиях, хорошего выполнения устных опросов, самостоятельных и контрольных работ.

Значимость конспектирования на лекционных занятиях несомненна. Проверено, что составление эффективного конспекта лекций может сократить в четыре раза время, необходимое для полного восстановления нужной информации. Для экономии времени, перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции, внести исправления, выделить важные аспекты изучаемого материала

Конспект помогает не только лучше усваивать материал на лекции, он оказывается незаменим при подготовке экзамену. Следовательно, студенту в дальнейшем важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты культурологической идеи были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии.

Рекомендации по работе с литературой

Приступая к изучению дисциплины «Судовые электрические аппараты», студенты должны не только ознакомиться с рабочей программой, учебной, научной и методической литературой, имеющейся в научной библиотеке ДВФУ, но и обратиться к рекомендованным электронным учебникам и учебно-методическим пособиям, завести тетради для конспектирования лекций и работы с первоисточниками. Самостоятельная работа с учебниками и книгами – это важнейшее условие формирования у студента научного способа познания. Учитывая, что работа студентов с литературой, в частности, с первоисточниками, вызывает определенные трудности, методические рекомендации указывают на методы работы с ней.

Во-первых, следует ознакомиться с планом и рекомендациями преподавателя, данными к практическому занятию. Во-вторых, необходимо проработать конспект лекций, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях, а также дополнительно использовать интернет-ресурсы. Список

обязательной и дополнительной литературы, включающий первоисточники, научные статьи, учебники, учебные пособия, словари, энциклопедии, представлен в рабочей учебной программе данной дисциплины, В-третьих, все прочитанные статьи, первоисточники, указанные в списке основной литературы, следует законспектировать. Вместе с тем это не означает, что надо конспектировать «все подряд»: можно выписывать кратко основные идеи автора и иногда приводить наиболее яркие и показательные цитаты (с указанием страниц и источника). Законспектированный материал поможет проанализировать различные точки зрения по спорным вопросам и аргументировать собственную позицию, будет способствовать выработке собственного мнения по проблеме.

Конспектирование первоисточников предполагает краткое, лаконичное письменное изложение основного содержания, смысла (доминанты) какого-либо текста. Вместе с тем этот процесс требует активной мыслительной работы. Конспектируемый материал содержит информацию трех видов: главную, второстепенную и вспомогательную. Главной является информация, имеющая основное значение для раскрытия сущности того или иного вопроса, темы. Второстепенная информация служит для пояснения, уточнения главной мысли. К этому типу информации относятся разного рода комментарии. Назначение вспомогательной информации – помочь читателю лучше понять данный материал. Это всякого рода напоминания о ранее изолгавшемся материале, заголовки, вопросы.

Работая над текстом, следует избегать механического переписывания текста. Важно выделять главные положения, фиксирование которых сопровождается, в случае необходимости, цитатами. Вспомогательную информацию при конспектировании не записывают. В конспекте необходимо указывать источник в такой последовательности: 1) автор; 2) название работы; 3) место издания; 4) название издательств; 5) год издания; 6) нумерация страниц (на полях конспекта). Эти данные позволят быстро найти источник, уточнить необходимую информацию при подготовке к опросу,

тестированию. К контрольной работе. Усвоению нового материала неоценимую помощь оказывают собственные схемы, рисунки, таблицы, графическое выделение важной мысли. На каждой странице конспекта возможно выделение трех-четырех важных моментов по определенной теме. Необходимо в конспекте отражать сущность проблемы, поставленного вопроса, что служит решению поставленной на практическом занятии задаче.

Самое главное на практическом занятии – уметь изложить свои мысли окружающим, поэтому необходимо обратить внимание на полезные советы. Если вы чувствуете, что не владеете навыком устного изложения, составляйте подробный план материала, который будете излагать. Но только план, а не подробный ответ, т.к. В этом случае вы будете его читать. Старайтесь отвечать, придерживаясь пунктов плана. Старайтесь не волноваться. Говорите внятно при ответе, не употребляйте слова-паразиты. Преодолевайте боязнь выступлений. Смелее вступайте в полемику и не страдайте, если вам не удастся в ней победить.

Консультирование преподавателем. Назначение консультации – помочь студенту в организации самостоятельной работы, в отборе необходимой дополнительной литературы, содействовать разрешению возникших вопросов, проблем по содержанию или методике преподавания, а также проверке знаний студента пропущенного занятия. Обычно консультации, которые проходят в форме беседы студентов с преподавателем имеют факультативный характер, т.е. Не являются обязательными для посещения. Консультация как дополнительная форма учебных занятий предоставляет студентам возможность разъяснить вопросы, возникшие на лекции, при подготовке к практическим занятиям или экзамену, при написании студенческой научной работы, при самостоятельном изучении материала.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Формой промежуточного контроля знаний студентов по дисциплине «Судовые электрические аппараты» является экзамен. Подготовка к экзамену

и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от студента систематической работы:

- 1) не пропускать аудиторные занятия (лекции, практические занятия);
- 2) активно участвовать в работе (выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию);
- 3) своевременно выполнять контрольные работы, написание и защита, конспектов, курсового проекта;
- 4) регулярно систематизировать материал записей лекционных, практических занятий: написание содержания занятий с указанием страниц, выделением (подчеркиванием, цветовым оформлением) тем занятий, составление своих схем, таблиц, диаграмм.

Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для получения допуска к сдаче экзамена студенту необходимо посетить все лекционные и практические занятия, активно работать на них; выполнить все контрольные, самостоятельные работы, устно доказать знание основных понятий и терминов по дисциплине «Судовые электрические аппараты».

Студенты готовятся к экзамену согласно вопросам к экзамену, на котором должны показать, что материал курса ими освоен. При подготовке к экзамену студенту необходимо:

- ознакомиться с предложенным списком вопросов;
- повторить теоретический материал дисциплины, используя материал лекций, практических занятий, учебников, учебных пособий;
- повторить основные понятия и термины.

В экзаменационном билете по дисциплине «Судовые электрические аппараты» предлагается два задания в виде вопросов, носящих теоретический и практический характер. Время на подготовку к экзамену устанавливается в соответствии с общими требованиями, принятыми в ДВФУ.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Судовые электрические аппараты» включает в себя: мультимедийное оборудование, лабораторные стенды, учебники в формате pdf, приведенные в списке литературы, презентации лекционного материала.

В ходе изучения дисциплины, применяются следующие образовательные технологии:

– Лекции в виде презентаций, обучающие видеофильмы, примеры программ, разработанных для соответствующих разделов курса.

– Опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.

– Практические занятия, предусматривающие выполнение студентами индивидуальных и групповых заданий с использованием компьютера и стандартного пакета приложений.

– Лабораторные работы. на специализированных и универсальных стендах

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-б - способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	знает	элементы автоматического регулирования, дистанционного управления и передачи показаний на расстояние; правила пользования контрольными приборами и схемы проверки; технологические схемы установки на обслуживаемом участке; конструкцию, методы ремонта, проверку и наладку обслуживания приборов контроля и автоматики;
	умеет	осуществлять: регулировку и наладку на процесс всех систем регуляторов на технологических установках, в насосных и компрессорных отделениях, трубопроводах; корректировку показаний приборов в рабочих условиях; подготовку приборов к поверке; проверку контрольными приборами показаний и устранение неисправностей у приборов уровня, расхода, давления, температуры.
	владеет	методикой расчета сужающих устройств, регулирующих клапанов; методикой технического контроля и испытания продукции; устройством приборов качества всех систем и их обслуживание; порядок ремонта приборов с заменой отдельных узлов и настройка их на процесс; методикой прозвонки пирометрических линий, опрессовки импульсных линий; методы выявления дефектов в работе приборов и их устранение
ПК – 10 - готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов	знает	важнейшие проектно-эксплуатационные характеристики морских судов, названия основных элементов конструкции судна, судовых устройств и систем
	умеет	различать основные типы морских судов, ориентируясь на особенности их внешнего вида
	владеет	основной терминологией в части конструкции и устройства судна

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-6 - способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования	знает (пороговый уровень)	элементы автоматического регулирования, дистанционного управления и передачи показаний на расстояние; правила пользования контрольными приборами и схемы проверки; технологические схемы установки на обслуживаемом участке; конструкцию, методы ремонта, проверку и наладку обслуживания приборов контроля и автоматики;	Знание методов обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики.	Способность перечислить методы обработки экспериментальных данных, основные положения теории вероятностей и математической статистики.
	умеет (продвинутый уровень)	осуществлять: регулировку и наладку на процесс всех систем регуляторов на технологических установках, в насосных и компрессорных отделениях, трубопроводах; корректировку показаний приборов в рабочих условиях; подготовку приборов к поверке; проверку контрольными приборами показаний и устранение неисправностей у приборов уровня, расхода, давления, температуры.	Умение собирать и обобщать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости объектов и систем	Способность собирать и обобщать данные, необходимые для разработки рекомендаций по повышению надежности и устойчивости объектов и систем
	владеет (высокий уровень)	методикой расчета сужающих устройств, регулирующих клапанов; методикой технического	Владение практическими навыками оценки погрешностей экспериментов	Способность определять погрешность экспериментов

		<p>контроля и испытания продукции;</p> <p>устройством приборов качества всех систем и их обслуживание;</p> <p>порядок ремонта приборов с заменой отдельных узлов и настройка их на процесс;</p> <p>методикой прозвонки пирометрических линий, опрессовки импульсных линий;</p> <p>методы выявления дефектов в работе приборов и их устранение</p>		
<p>ПК-10 готовностью участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской (речной) инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>основные положения выбора и обоснования оптимальных проектных режимов при исследовании</p>	<p>Знание основных показателей, свойств и требований;</p> <p>характеристики и эксплуатационные режимы работы;</p>	<p>Способность перечислить основные показатели, свойства и требования; характеристики и эксплуатационные режимы работы;</p>
	<p>умеет (продвинутый уровень)</p>	<p>рассчитывать, проектировать и конструировать судовые турбоагрегаты и их элементы</p>	<p>Умение пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники;</p>	<p>Способность пользоваться средствами вычислительной и компьютерной техники</p>
	<p>владеет (высокий уровень)</p>	<p>методологией диагностирования судовых паровых и газовых турбин, их узлов и деталей</p>	<p>Владение навыком выполнять технологическую проработку проектируемых энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов, устройств, систем и оборудования</p>	<p>Способность выполнять технологическую проработку проектируемых энергетических установок и систем автоматизации кораблей и судов, устройств, систем и оборудования</p>

Процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Судовые электрические аппараты» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Судовые электрические аппараты» проводится в форме контрольных работ по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Судовые электрические аппараты» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и своевременность выполнения заданий фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос и тестирование, частично выполнением курсового проекта.

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать

аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Судовые электрические аппараты» проводится в

соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, не имеющие задолжности по дисциплине (выполнены все работы, предполагаемые учебным планом и РПД (практические, лабораторные, а также текущая аттестация – контрольные, опросы, курсовые работы, курсовые проекты и т.д.).

Вопросы к экзамену

Раздел 1. Машины постоянного тока

1. Устройство, принцип действия, уравнения и энергетические диаграммы двигателя и генератора постоянного тока.
2. Индуктор, его магнитное поле и параметры.
3. Якорь, его магнитное поле и параметры.
4. Результирующее магнитное поле в воздушном зазоре.
5. ЭДС обмотки якоря.
6. Электромагнитный момент и электромагнитная мощность якоря.
7. Компенсационная обмотка.
8. Понятие коммутации и причины искрения.
9. Способы улучшения коммутации.
10. Условия самовозбуждения генераторов.
11. Характеристики холостого хода, внешняя, регулировочная и выходные генераторов.
12. Способы пуска двигателей.
13. Скоростные и механические характеристики двигателей независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.
14. Условие устойчивой работы электропривода.
15. Режимы работы машины постоянного тока.

16. Способы регулирования частоты вращения двигателей независимого, параллельного, последовательного и смешанного возбуждения.

17. Достоинства, недостатки и область применения машин постоянного тока.

Раздел 2. Трансформаторы

18. Устройство и принцип действия трансформатора.

19. ЭДС обмоток трансформатора.

20. Уравнения, схема замещения и энергетические диаграммы трансформатора.

21. Определение параметров схемы замещения.

22. Напряжение короткого замыкания.

23. Изменение вторичного напряжения и внешние характеристики и КПД трансформаторов.

24. Схемы и группы соединения обмоток трансформаторов.

Раздел 3. Асинхронные машины

25. Устройство и принцип действия асинхронной машины. Понятие скольжения.

26. Уравнения, схемы замещения и энергетические диаграммы асинхронной машины. Параметры схемы замещения.

27. Электромагнитный момент асинхронной машины.

28. Механическая характеристика и условие устойчивой работы асинхронного двигателя.

29. Прямой, частотный, реакторный, автотрансформаторный и реостатный способы пуска асинхронных двигателей.

30. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.

31. Регулирование скорости вращения асинхронных двигателей изменением частоты и напряжения питающего источника. Частотно-токовое регулирование скорости.

32. Реостатное регулирование частоты вращения асинхронных двигателей.

33. Регулирование частоты вращения асинхронных двигателей изменением подводимого напряжения и переключением числа полюсов.

34. Особенности работы асинхронного двигателя при несимметрии питающего напряжения и отклонении частоты и напряжения от номинальных значений.

35. Сравнение асинхронных двигателей с двигателями постоянного тока.

Раздел 4 . Синхронные машины

36. Устройство и принцип действия синхронного двигателя и генератора.

37. Классификация магнитных полей синхронной машины.

38. Параметры синхронной машины (физическая сущность).

39. Уравнения, векторная и энергетическая диаграмма синхронного двигателя и генератора.

40. Отношение короткого замыкания, внешние и регулировочные характеристики генератора.

41. Пуск синхронных двигателей (частотный, асинхронный, по методу точной синхронизации при помощи вспомогательного двигателя). Синхронизация генераторов при параллельной работе.

42. Регулирование активной и реактивной мощности синхронной машины.

43. Угловая характеристика активной мощности и V-образные кривые.

44. Синхронизирующие мощность и момент. Критический угол нагрузки.

45. Статическая устойчивость работы синхронной машины. Критерий устойчивости. Статическая перегружаемость.

46. Механическая характеристика и способы регулирования частоты вращения синхронных двигателей.

47. Область применения синхронных машин.

48. Сравнение синхронных двигателей с асинхронными.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
5 (100-86)	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
4 (85-76)	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3 (75-61)	<i>«зачтено»/ «удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
2 (60-50)	<i>«не зачтено»/ «неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.