

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 21.08.2024 15:44:28  
Уникальный программный ключ:  
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa10e301

Шифр ОПОП: 2011.26.05.07.01

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020  
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.О.18  
(шифр дисциплины из учебного плана)

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Судовая электроника и силовая  
преобразовательная техника**

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

**Составитель:**

доцент

(должность)

кафедры Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

М.Н. Романов

(И.О.Фамилия)

**Одобрена:**

Ученым советом

Института «Морская академия»

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

число

месяц

год

Председатель совета

К.С Мочалин

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры \_\_\_\_\_ Электрооборудования и автоматики

(наименование кафедры)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

Б.В. Палагушкин

(И.О.Фамилия)

**Согласована:**

Руководитель

рабочей группы по разработке ОПОП по специальности

26.05.07

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

профессор

(ученое звание)

Б.В.Палагушкин

(И.О.Фамилия)

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

## 1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является обеспечение расширенного уровня знаний, умений и навыков, необходимых для формирования способности профессиональной эксплуатации современного судового электрооборудования и приборов, а также умения осуществлять техническое обслуживание судовых электро-технических устройств.

## 1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы:

### 1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

### 1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-2	Способен применить естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	I-III	<b>Знать:</b> Элементную базу электронных устройств. Физические и электрические свойства полупроводниковых элементов; Принципы построения и функционирования аналоговых и цифровых полупроводниковых устройств; <b>Уметь:</b> Читать схемы аналоговых и цифровых полупроводниковых устройств; Рассчитывать параметры элементов полупроводниковых устройств; <b>Владеть:</b> Навыками расчёта аналоговых полупроводниковых устройств

### 1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-2	Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	I	<b>Знать:</b> Принципы действия и характеристики полупроводниковых усилителей и преобразователей; Специфические условия эксплуатации судовых электронных и преобразовательных устройств
ПК-9	Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия.	I-III	<b>Знать:</b> Основные причины отказов электронных и цифровых устройств <b>Уметь:</b> Выбирать элементы электронных и преобразовательных устройств; <b>Владеть:</b> Навыками расчётов параметров полупроводниковых элементов электронных и преобразовательных устройств.

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках базовой части  
(базовой, вариативной или факультативной)  
основной профессиональной образовательной программы.

**3 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (з.е.) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Для очной формы обучения:  
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 2						Курс 3														
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр 4						Семестр 5														
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.							
5		4		5		252	252	125	91	36	7	7	36	18		3	51		3	30	30		8	40	36	4							
в том числе тренажерная подготовка:																																	

Для заочной формы обучения:  
(очной или заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс													
						По з.е.	По плану	в том числе					Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.					
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль																
в том числе тренажерная подготовка:																										

**4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):**

№	Разделы и темы дисциплины (модуля)	Лек		Лаб		Пр		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
<i>4 семестр – очная форма обучения</i>									
1	<i>Элементы электронных схем</i>	6						8	
2	<i>Полупроводниковые приборы</i>	8		4				10	
3	<i>Полупроводниковые выпрямители</i>	10		12				12	
4	<i>Преобразователи тока, напряжения и частоты</i>	8						10	
5	<i>Системы управления силовыми ключами</i>	4		2				11	
<i>5 семестр – очная форма обучения</i>									
6	<i>Электронные усилители и генераторы</i>	10		16				20	
7	<i>Импульсная и цифровая техника</i>	10		8				14	
8	<i>Техническая эксплуатация силовых полупроводниковых преобразователей</i>	4		2				2	
9	<i>Преобразователи сигналов</i>	6		4				4	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>66</b>		<b>48</b>				<b>91</b>	

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

**4.2. Содержание разделов и тем дисциплины**

**Тема 1 Элементы электронных схем [3,5,6,8]**

Пассивные элементы электроники: резисторы, конденсаторы, индуктивности. Электровакуумные приборы. Газоразрядные приборы.

**Тема 2 Полупроводниковые приборы [3,5,6,8]**

Полупроводниковые диоды: конструкция, вольт-амперная характеристика, параметры. Биполярные транзисторы: принцип действия, основные характеристики, схемы включения, параметры. Униполярные транзисторы: принцип действия, параметры, характеристики. Униполярные транзисторы с изолированным затвором.

**Тема 3 Полупроводниковые выпрямители [1,3,4,6]**

Управляемые и неуправляемые выпрямители. Схемы силовых цепей. Эпюры выпрямленного напряжения и тока в нагрузке при различных видах нагрузки и углах управления. Вывод основных соотношений в схеме. Процессы коммутации в силовых элементах. Вынужденное намагничивание трансформатора.

#### ***Тема 4 Преобразователи тока, напряжения и частоты***

Инверторы, ведомые сетью. Автономные инверторы. Область применения инверторов. Однофазная однополупериодная схема инвертирования, однофазная двухполупериодная схема выпрямления, однофазная мостовая схема, трехфазная нулевая схема и трехфазная мостовая схемы инвертирования: основные соотношения, эпюры напряжения и тока в нагрузке. Классификация автономных инверторов: автономные инверторы тока, напряжения. Процессы коммутации в автономных инверторах. Цепи искусственной коммутации. Преобразователи частоты: основное отличие от инверторов. Схемы силовых цепей преобразователей частоты с непосредственной связью. Эпюры напряжения и тока в преобразователях частоты. Двухзвенные преобразователи частоты. Преобразователи частоты тока и напряжения. Область применения.

#### ***Тема 5 Системы управления силовыми ключами [3,6,8]***

Классификация систем импульсно-фазового управления (СИФУ). Синхронные СИФУ. Асинхронные СИФУ. СИФУ с горизонтальным управлением. СИФУ с вертикальным управлением. Цифровые СИФУ.

#### ***Тема 6 Электронные усилители и генераторы [1,2,3,5,8]***

Усилители периодических сигналов. Усилительный каскад по схеме с общим эмиттером. Режим работы усилительного каскада. Выбор рабочей точки. Температурная стабилизация. Широкополосный усилитель. Избирательный усилитель. Однотактный и двухтактный усилители мощности. Особенности операционных усилителей (ОУ). Параметры ОУ. Операционные интегральные усилители, область применения. Реализация типовых звеньев с применением ОУ. Классификация генераторов и их назначение. Процессы установления и стабилизации амплитуды, частоты и формы сигнала. Кварцевые генераторы. Генераторы прямоугольных импульсов на транзисторах и операционных усилителях. Мультивибраторы и блокинг-генераторы. Схемы, принцип действия, основы расчета.

#### ***Тема 7 Импульсная и цифровая техника [1,2,3,6]***

Параметры и формы импульсных сигналов. Электронные ключи и формирователи импульсных сигналов, схемы и характеристики. Ограничители сигналов. Основные логические функции и звенья. Комбинационные схемы. Преобразователи кодов (дешифраторы). Реализация основных логических функций в ИМС. Типы интегральной логики ТТЛ, ТТЛШ, МДП, КМДП и др. Последовательностные элементы в интегральном исполнении. Триггеры и регистры. Двоичные и десятичные счетчики. Структурные и принципиальные схемы. Основные электронные элементы вычислительных устройств. Процессор. Типы запоминающих устройств. Особенности технологии. Однократно программируемые ПЗУ. Запоминающие устройства ЛИПЗМОП-технологии.

## **Тема 8 Техническая эксплуатация силовых полупроводниковых преобразователей [7, 9]**

Методы определения неисправностей в силовых цепях преобразователей. Способы определения неисправности в силовых плечах схем выпрямления. Защита силовых вентилях от перенапряжений. Полупроводниковые преобразователи как источники высших гармоник. Защита цепей управления от высоких напряжений. Требования к силовым выпрямителям и системам управления в условиях судна.

## **Тема 9 Преобразователи сигналов [1,2,4,5]**

Амплитудные формирователи. Пиковые детекторы с использованием транзисторов. Устройства дифференцирования и интегрирования сигналов. Область применения. Методы преобразования и виды преобразователей. Цифровые преобразователи частоты. Практическая потребность в применении аналоговых преобразователей. Линейные и нелинейные преобразователи с применением ОУ. Динамические звенья.

### **4.3. Содержание лабораторных работ**

<b>№ раздела (темы) дисциплины</b>	<b>Наименование лабораторных работ</b>
<i>4 семестр – очная форма обучения</i>	
<b>Тема 2</b> Полупроводниковые приборы.	Исследование биполярных транзисторов [1,5]
	Исследование характеристик полевых транзисторов [1,5]
<b>Тема 3</b> Полупроводниковые выпрямители	Исследование трехфазной нулевой схемы выпрямления [5]
	Исследование трехфазной мостовой схемы [5]
<b>Тема 9</b> Системы управления силовыми ключами	Исследование схемы формирования импульса управления для трёхфазного нулевого управляемого выпрямителя. [5,7]
<i>5 семестр – очная форма обучения</i>	
<b>Тема 6</b> Электронные усилители и генераторы.	Исследование широкополосного усилителя [1,5,7]
	Исследование операционного усилителя в интегральном исполнении [1,5]
	Исследование резонансных усилителей. [1,5]
<b>Тема 7</b> Импульсная и цифровая техника	Исследование транзисторных мультивибраторов [5]
<b>Тема 8</b> Техническая эксплуатация силовых полупроводниковых преобразователей	Определение режимов работы силовых регулируемых выпрямителей для судовых потребителей [5]
<b>Тема 9</b> Преобразователи сигналов	Исследование схемы преобразования сигналов неэлектрических величин в цифровой сигнал. [5,7]



#### 4.4. Содержание практических занятий

Не предусмотрены.

#### 4.5. Курсовой проект (работа)

5 семестр – очная форма обучения

№ раздела (темы) дисциплины	Работы, выполняемые по курсовой работе
Тема 6 Электронные усилители и генераторы	Расчёт транзисторного усилителя. [2,6]

#### 4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы

В самостоятельную работу студента входит подготовка к лекционным и лабораторным занятиям путем изучения соответствующего теоретического материала. Подробные рекомендации по организации самостоятельной работы студента приведены в источниках, указанных в п. 8 данной рабочей программы.

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в ходе защиты лабораторных работ, курсовой работы при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

##### 4.6.1 Цель, содержание и структура курсовой работы (проекта)

Наименование раздела	Объём		Часы	Литература
	графическая часть	текстовая часть		
1 Выбор схемы транзисторного усилителя		3-5	2	2,6
2 Расчет и выбор элементов транзисторного усилителя		3-5	4	2,6
3 Расчёт коэффициента трансформации		3-5	4	6
4 Расчет схемы стабилизации усилителя		3-5	6	6
5 Составление спецификации на элементы схемы		1-2	4	6
<b>ВСЕГО</b>		<b>13 - 22</b>	<b>20</b>	

#### 5 Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

##### 5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОПК-2	I-Формирование знаний	Тема 1 - Элементы электронных схем Тема 2 – Полупроводниковые приборы Тема 3 – Полупроводниковые выпрямители Тема 4 – Преобразователи тока, напряжения и частоты	Экзамен по дисциплине

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
		Тема 5 – Системы управления силовыми ключами Тема 6 – Электронные усилители и генераторы Тема 7 – Импульсная и цифровая техника Тема 9 – Преобразователи сигналов	
	II- Формирование способностей	Тема 2 – Полупроводниковые приборы Тема 3 – Полупроводниковые выпрямители Тема 5 – Системы управления силовыми ключами Тема 6 – Электронные усилители и генераторы Тема 7 – Импульсная и цифровая техника	
	III – Интеграция способностей	Тема 2 – Полупроводниковые приборы Тема 6 – Электронные усилители и генераторы Тема 9 – Преобразователи сигналов	Защита курсовой работы
ПК-2	I- Формирование знаний	Тема 1 - Элементы электронных схем Тема 2 – Полупроводниковые приборы Тема 3 – Полупроводниковые выпрямители Тема 4 – Преобразователи тока, напряжения и частоты Тема 5 – Системы управления силовыми ключами	Экзамен по дисциплине Выполнение и защита курсовой работы
ПК-9	I- Формирование знаний	Тема 3 – Полупроводниковые выпрямители Тема 5 – Системы управления силовыми ключами Тема 6 – Электронные усилители и генераторы Тема 7 – Импульсная и цифровая техника Тема 8 – Техническая эксплуатация силовых полупроводниковых преобразователей Тема 9 – Преобразователи сигналов	Экзамен по дисциплине
	II- Формирование способностей	Тема 6 – Электронные усилители и генераторы Тема 7 – Импульсная и цифровая техника Тема 8 – Техническая эксплуатация силовых полупроводниковых преобразователей Тема 9 – Преобразователи сигналов	
	III – Интеграция способностей	Тема 2 – Полупроводниковые приборы Тема 6 – Электронные усилители и генераторы Тема 9 – Преобразователи сигналов	Защита курсовой работы

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	I - Формирование знаний	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично).
	II- Формирование способностей				
	III – Интеграция	Защита			

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
	грация способностей	курсовой работы		влетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
ПК-2	I - Формирование знаний	Экзамен по дисциплине	Итоговый балл	Итоговый балл 3 (удовлетворительно), 4(хорошо) или 5 (отлично) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «освоен». Итоговый балл 2 (неудовлетворительно) соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенции «не освоен».	Шкала порядка с рангами: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4(хорошо), 5 (отлично). Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
ПК-9	I - Формирование знаний	Экзамен по дисциплине			
	II- Формирование способностей	Защита курсовой работы			
	III – Интеграция способностей				

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

5.3.1. Компетенция ОПК-2 «Способен применить естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности», ПК-2 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями», ПК-9 «Способен устанавливать причины отказов судового и берегового электрооборудования и средств автоматики, определять и осуществлять мероприятия.».

*Этап I- Формирование знаний*

*Примерные вопросы для экзамена:*

1. Какие элементы относятся к пассивным элементам электроники?
2. По каким параметрам выбирается резистор?
3. По каким параметрам выбирается конденсатор?
4. Как осуществляется выбор индуктивности?
5. Нарисуйте вольт-амперную характеристику диода и покажите её рабочий участок.

## *Этап II – Формирование способностей*

### *Примерные вопросы для экзамена:*

1. Что такое система  $h$  – параметров транзистора?
2. Поясните принцип работы дешифратора.
3. Поясните принцип работы формирователя импульсных сигналов.
4. Поясните принцип работы трёхфазной нулевой схемы управления с углом открывания 45 градусов.
5. Поясните принцип работы трёхфазной мостовой схемы управления с углом открывания 30 градусов.

## *Этап III – Интеграция способностей*

### *Примерные вопросы для защиты курсовой работы:*

1. Поясните свой выбор транзисторов выходного каскада.
2. Каким образом вы определили коэффициенты частотных искажений?
3. Приведите примерную временную диаграмму выходного напряжения вашего источника питания.
4. Приведите временную диаграмму напряжения на входе выходного каскада.
5. Каким образом вы получаете небольшой коэффициент пульсаций на выходе источника питания?
6. За счёт каких элементов обеспечивается стабилизация выходного напряжения?
7. Поясните принцип работы разработанной вами схемы стабилизации выходного напряжения.

## **5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

### *Методика оценки зачёта по дисциплине*

Зачёт с оценкой по дисциплине направлен на оценку знаний и умений, характеризующих освоение части компетенции ПК-2 «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями».

Зачёт с оценкой ставится по результатам работы студента в четвёртом семестре на основании выполнения и защиты лабораторных работ. При выполнении всех запланированных настоящей рабочей программой лабораторных работ и защите не менее 90% из них ставится оценка «отлично», при выполнении всех лабораторных работ и защите не менее 70% из них ставится оценка «хорошо», при выполнении всех лабораторных работ и защите не менее 60% ставится оценка «удовлетворительно». Во всех остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно».

### *Методика оценки экзамена по дисциплине*

Экзамен по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение части компетенций.

Экзамен проводится по билетам, установленным кафедрой, в письменной или устной форме, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. Оценка «отлично» выставляется при условии, если студент отвечает правильно на 85% и более поставленных вопросов. Оценка «хорошо» выставляется, если студент отвечает правильно от 70 % до 85% поставленных вопросов. Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент отвечает правильно от 50% до 70% поставленных вопросов. Если преподаватель считает ситуацию сомнительной для выставления удовлетворительной оценки, он вправе задать дополнительные вопросы.

#### *Методика оценки лабораторных работ*

При проведении и защите лабораторных работ оценивается достижение обучающимся целей, поставленных в работе в соответствии с заданием. Оценка **«зачтено»** ставится обучающемуся, если он достиг всех целей, поставленных в работе, выполнил все задания по теме занятия, оформил их соответствующим образом, смог правильно ответить при необходимости на все вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если он не выполнил или не предоставил все задания по теме занятия, не смог правильно ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

#### *Методика оценки курсовой работы (курсового проекта)*

Курсовая работа направлена на оценку знаний характеризующих освоение этапов (частей) компетенций ОПК-2 *«Способен применить естественно-научные и инженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности»*, ПК-9 *«Способность и готовность осуществлять выбор электрооборудования и элементов систем автоматики для замены в процессе эксплуатации судового оборудования» этап III- Формирование способностей.*

Курсовая работа должна быть представлена пояснительной запиской и демонстрационным материалом, выполненным в виде презентации.

Публичная защита обучающегося оценивается по 4-х балльной шкале с оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если все разделы работы выполнены в установленные сроки и в соответствии с требованиями задания на проектирование, в полном объеме и без ошибок. В ходе защиты продемонстрировано полное понимание сути выполненных расчётов и принятых решений. На вопросы преподавателя, касающиеся темы работы, даёт правильные и обоснованные ответы.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если все разделы работы выполнены в установленные сроки и в соответствии с требованиями задания на проектирование, в полном объеме и без ошибок. В ходе защиты продемонстрировано понимание сути выполненных расчётов и принятых решений, на один или несколько вопросов даны ответы с несущественными ошибками.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если все разделы работы выполнены в соответствии с требованиями задания на проектирование, в полном объеме и без ошибок (с исправленными ошибками, выявленными в ходе проверки), но с отставанием от графика работы над курсовой работой. В ходе защиты продемонстрировано не полное понимание сути выполненных расчётов и принятых решений, на один или несколько вопросов даны ответы с несущественными ошибками.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если все разделы работы выполнены в соответствии с требованиями задания на проектирование, в полном объеме и без ошибок (с исправленными ошибками, выявленными в ходе проверки), но с отставанием от графика работы над курсовой работой. В ходе защиты продемонстрировано непонимание сути выполненных расчётов и принятых решений, на два и более вопроса не даны ответы, или даны ответы с существенными ошибками.

Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков студента в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

## **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### ***а) основная учебная литература***

1. **Гомзяков, М.В.** Судовая электроника и электротехника. Профессиональное тестирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.В. Гомзяков, Е.А. Геращенко. — Электрон. дан. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2010. — 116 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20055>. — Загл. с экрана.

2. **Осокина, Е.Б.** Курс лекций по судовой электронике: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2009. — 135 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/20065>. — Загл. с экрана.

3. **Смирнов, Ю.А.** Основы нано- и функциональной электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.А. Смирнов, С.В. Соколов, Е.В. Титов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5855>. — Загл. с экрана.

### ***б) дополнительная учебная литература***

4. **Антипьева Л.А.** Физические основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов заоч. отд-ния спец. "Электропривод и автоматика пром. установок и технолог. комплексов" / Л. А. Антипьева ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФБОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2011. - 114 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

## **7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

5. **Осипов, В.И.** Руководство к лабораторным работам по дисциплинам "Электроника" и "Преобразовательная техника" / В. И. Осипов ; М-во трансп. Рос. Федерации, Новосиб. гос. акад. вод. трансп. - Новосибирск : НГАВТ, 2001. - 60 с. : ил.

6. **Осипов, В.И.** Методические указания к курсовой работе "Расчет транзисторного усилителя" для студентов электромеханического факультета / В. И. Осипов, Л. А. Антипьева ; М-во трансп. Рос. Федерации, ФГОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2006. - 29 с. : ил.

7. **Мухин, В.И.** Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов, слушателей повышения квалификации и переподгот. кадров. Ч. 1 / В. И. Мухин ; М-во трансп. Рос. Федерации, Новосиб. гос. акад. вод. трансп. - Новосибирск : НГАВТ, 2003. - 306 с. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 5-8119-0183-6.

#### **8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

8. **Мухин, В.И.** Электротехника и основы электроники. Вопросы - ответы [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов неэлектротехн. спец. / В. И. Мухин, А. И. Елшин ; М-во трансп. Рос. Федерации, Федер. агентство мор. и реч. трансп., ФБОУ ВПО "НГАВТ". - Новосибирск : НГАВТ, 2011. - 300 с. : ил. - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее. - ISBN 978-5-8119-0471-6.

#### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

9. Журнал «СТА» («Современные технологии автоматизации») [Электронный ресурс] URL: <http://www.cta.ru>

10. Официальный сайт ООО "Электротехнические системы Сибирь" [Электронный ресурс] URL: [www.es-electro.ru](http://www.es-electro.ru)

#### **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

11. Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.

12. Электронно-библиотечная система «Лань».

**11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).**

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (главный корпус, ауд. 118)	4 универсальных стендов для проведения лабораторных работ 3 лабораторных стенда «Силовая электроника»
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (гл: 116)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
Помещение для самостоятельной работы (главный корпус, ауд. 116)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.