

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ<sup>1</sup>**  
**по дисциплине**

**«Основы преобразовательной техники»**

Направление подготовки	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленная электроника

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Промышленная электроника»</i>

Разработчик ФОС:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Петухов А.В.

(ФИО)

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании  
кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Любушкина Н.Н.

<sup>1</sup> В данном документе представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

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

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Профессиональные</b>		
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств преобразовательной техники	ПК-1.1 Знает принципы конструирования отдельных аналоговых блоков электронных приборов преобразовательной техники ПК-1.2 Умеет проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов преобразовательной техники ПК-1.3 Владеет навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем преобразовательной техники	Принципы построения промышленных преобразователей с учетом математической структуры и физических закономерностей объектов управления. Создавать и эксплуатировать системы управления промышленными преобразователями. Навыками разработки систем управления промышленными преобразователями на структурном, функциональном и принципиальном уровне.

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1-5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Лабораторные работы	Аргументированность ответов
Раздел 1-5	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	РГР	Полнота и правильность выполнения задания
Разделы 1-7	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Вопросы к зачёту	Полнота и аргументированность ответов

## 2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оцени- вания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»</i>				
	Лабораторная работа 1	Сессия	3 балла	<p>3 балла – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Лабораторная работа 2	Сессия	3 балла	3 балла – студент показал отлич-

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оцени- вания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>ные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Лабораторная работа 3	Сессия	3 балла	3 балла – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных за-

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оцени- вания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>дач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Лабораторная работа 4	Сессия	3 балла	<p>3 балла – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оцени- вания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>навыки приме- нения получен- ных знаний и умений при ре- шении профес- сиональных за- дач в рамках усвоенного учебного мате- риала. 1 балл – студент показал удовле- творительное владение навы- ками применения полученных зна- ний и умений при решении профессиональ- ных задач в рам- ках усвоенного учебного мате- риала. 0 баллов студент продемонстри- ровал недоста- точный уровень владения умени- ями и навыками при решении профессиональ- ных задач в рам- ках усвоенного учебного мате- риала.</p>
	Лабораторная работа 5	Сессия	3 балла	<p>3 балла – студент показал отлич- ные навыки при- менения полу- ченных знаний и умений при ре- шении профес- сиональных за- дач в рамках усвоенного учебного мате- риала. 2 балла – студент показал хорошие навыки приме- нения получен- ных знаний и умений при ре- шении профес- сиональных за- дач в рамках</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Лабораторная работа 6	Сессия	3 балла	<p>3 балла – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оцени- вания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Лабораторная работа 7	Сессия	3 балла	<p>3 балла – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональ-</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>ных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Лабораторная работа 8	Сессия	3 балла	<p>3 балла – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемон-</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оцени- вания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				стрировал недо- статочный уро- вень владения умениями и навыками при решении про- фессиональных задач в рамках усвоенного учебного мате- риала.
	Лабораторная работа 9	Сессия	3 балла	<p>3 балла – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении про-</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>фессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Лабораторная работа 10	Сессия	3 балла	<p>3 балла – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Лабораторная работа 11	Сессия	3 балла	3 балла – студент

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оцени- вания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Лабораторная работа 12	Сессия	3 балла	3 балла – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных за-

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оцени- вания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>дач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>2 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>1 балл – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	РГР	РГР	14 баллов	<p>14 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>11 баллов – студент показал хо-</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оцени- вания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				<p>рошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>8 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p>
	Зачёт с оценкой		50 баллов	<p>50 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>36 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний</p>

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
				и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 30 баллов – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.
	<b>ИТОГО:</b>	-	100 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

**3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

**3.1 Задания для текущего контроля успеваемости**

Лабораторная работа 1. Исследование трехфазных тиристорных выпрямителей.

1. Поясните принцип действия трехфазных тиристорных выпрямителей, оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Выполните и поясните вывод основных параметров трехфазных тиристорных выпрямителей.

3. Выведите уравнение регулировочной характеристики, поясните ее, сделайте анализ регулировочных свойств тиристорного выпрямителя.

Лабораторная работа 2. Исследование трехфазных регуляторов переменного напряжения.

1. Поясните принцип действия трехфазных регуляторов переменного напряжения при различном характере нагрузки.

2. Начертите возможные диаграммы токов и напряжений на входе и выходе трехфазных регуляторов переменного напряжения при различном характере нагрузки.

3. Выведите уравнение регулировочной характеристики, поясните ее, сделайте анализ регулировочных свойств тиристорного регулятора напряжения.

Лабораторная работа 3. Исследование двухполупериодного выпрямителя с шунтирующим диодом.

1. Поясните принцип действия трехфазного двухполупериодного выпрямителя с шунтирующим диодом при активно-индуктивном характере нагрузки.

2. Начертите возможные диаграммы токов и напряжений на входе и выходе трехфазного выпрямителя при активно-индуктивном характере нагрузки.

3. Проведите исследование внешней и энергетической характеристик с учетом и без учета коммутации.

Лабораторная работа 4. Исследование транзисторного реверсивного преобразователя

1. Поясните принцип действия транзисторного реверсивного преобразователя оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Постройте регулировочную характеристику реверсивного преобразователя

3. Сопоставьте интегральные характеристики реверсивного преобразователя.

Лабораторная работа 5. Исследование автономного инвертора тока.

1. Поясните принцип действия автономного инвертора тока при различном характере нагрузки оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Начертите возможные диаграммы токов и напряжений на входе, выходе и в силовых ключах автономного инвертора тока при различном характере нагрузки.

3. Выведите уравнение регулировочной характеристики, поясните ее, сделайте анализ регулировочных свойств автономного инвертора тока.

Лабораторная работа 6. Исследование автономного инвертора напряжения.

1. Поясните принцип действия автономного инверторов напряжения при различном характере нагрузки оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Начертите возможные диаграммы токов и напряжений на входе, выходе и в силовых ключах автономного инвертора напряжения при различном характере нагрузки.

3. Выведите уравнение регулировочной характеристики, поясните ее, сделайте анализ регулировочных свойств автономного инвертора напряжения.

Лабораторная работа 7. Исследование конвертора ведомого сетью АС/АС.

1. Поясните принцип действия конвертора ведомого сетью, оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Снимите выходные нагрузочные характеристики конвертора ведомого сетью при различном характере нагрузки.

3. Сопоставьте интегральные характеристики конвертора ведомого сетью.

Лабораторная работа 8. Исследование инвертора ведомого сетью DC/AC.

1. Поясните принцип действия инвертора ведомого сетью, оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Снимите выходные нагрузочные характеристики инвертора ведомого сетью при различном характере нагрузки.

3. Сопоставьте интегральные характеристики инвертора ведомого сетью.

Лабораторная работа 9. Исследование параллельного инвертора напряжения и тока.

1. Поясните принцип действия параллельных инверторов напряжения и тока, оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Исследуйте коммутационные процессы, протекающие в элементах параллельного инвертора тока и напряжения.

3. Выполните сравнительную оценку электромагнитных и коммутационных процессов протекающих в параллельных инверторах тока и напряжения

Лабораторная работа 10. Исследование импульсного преобразователя напряжения.

1. Поясните принцип действия импульсного преобразователя напряжения, оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Снимите осциллограммы на элементах импульсного преобразователя напряжения.

3. Постройте семейство входных и выходных характеристик импульсного преобразователя напряжения.

Лабораторная работа 11. Исследование трёхфазного транзисторного автономного инвертора напряжения.

1. Поясните принцип действия трёхфазного автономного инвертора напряжения, оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Поясните принцип формирования сигналов управления трёхфазным автономным инвертором напряжения.

Снимите осциллограммы тока и напряжения на нагрузке и исследуйте работу автономного инвертора напряжения при различном характере нагрузки.

Лабораторная работа 12. Исследование трёхфазного обратимого выпрямителя.

1. Поясните принцип действия обратимого выпрямителя, оперируя временными диаграммами токов и напряжений как на входе и выходе, так и на элементах схемы.

2. Исследуйте режим рекуперации энергии нагрузки в питающую сеть.

3. Исследовать интегральные характеристики обратимого выпрямителя

### **Темы / задания РГР**

1. Начертить схемы трёхфазного мостового тиристорного выпрямителя и трёхфазного тиристорного регулятора переменного напряжения с естественной коммутацией.

2. Построить временные диаграммы входного тока, выходного напряжения и управляющих импульсов для трёхфазного мостового тиристорного выпрямителя и трёхфазного тиристорного регулятора переменного напряжения с естественной коммутацией.

3. Вывести уравнение и построить график регулировочной характеристики для трёхфазных схем:

а) тиристорного мостового выпрямителя при работе на R- и L-нагрузку.

б) тиристорного регулятора переменного напряжения при работе на R- и L-нагрузку.

4. Рассчитать и построить зависимости коэффициента мощности от степени регулирования для трехфазных схем:

а) тиристорного мостового выпрямителя при работе на R- и RL-нагрузке;

б) тиристорного регулятора переменного напряжения при работе на R- и L-нагрузке.

### 3.2 Задания для промежуточной аттестации

#### Контрольные вопросы к зачёту

1. Силовые полупроводниковые приборы (диоды, тиристоры, транзисторы, модули) и выполняемые ими функции.
2. Основные виды преобразования электрической энергии с помощью вентиляей
3. Теоретические основы работы однофазных выпрямительных преобразователей; схемы и диаграммы.
4. Теоретические основы работы трехфазных выпрямительных преобразователей; схемы и диаграммы.
5. Теоретические основы работы однофазных регуляторов переменного напряжения; схемы и диаграммы.
6. Теоретические основы работы трехфазных регуляторов переменного напряжения; схемы и диаграммы.
7. Обобщенная структура вентильных преобразователей ведомых сетью.
8. Математические модели однофазных схем выпрямителей.
9. Математические модели трехфазных схем выпрямителей.
10. Математические модели однофазных схем регуляторов переменного напряжения.
11. Математические модели трехфазных схем регуляторов переменного напряжения.
12. Регулируемые свойства и энергетические показатели. Уравнения и графики характеристик.
13. Принципы построения систем управления выпрямителями.
14. Принципы построения систем управления регуляторами переменного напряжения.
15. Теоретические основы работы однофазных инверторов напряжения
16. Теоретические основы работы однофазных инверторов тока
17. Теоретические основы работы трехфазных инверторов напряжения
18. Теоретические основы работы трехфазных инверторов тока
19. Способы инвертирования, схемы и диаграммы.
20. Физические процессы в однофазных инверторах с однополярной ШИМ.
21. Физические процессы в трехфазных инверторах с однополярной ШИМ.
22. Физические процессы в однофазных инверторах с двухполярной ШИМ.
23. Физические процессы в трехфазных инверторах с двухполярной ШИМ.
24. Принципы построения систем управления однофазным инвертором напряжения.
25. Принципы построения систем управления трёхфазным инвертором напряжения.