

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета энергетики и управления

А.С. Гудим

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы преобразовательной техники»**

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

Обеспечивающее подразделение

Кафедра Промышленная электроника

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

Петухов А.В.

(ФИО)

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

«Промышленная электроника»

(наименование кафедры)

Любушкина Н.Н.

(ФИО)

(подпись)

Заведующий выпускающей

кафедрой<sup>1</sup>

(наименование кафедры)

(подпись)

(ФИО)

---

<sup>1</sup> Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

## **1 Общие положения**

Рабочая программа дисциплины «Основы преобразовательной техники» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «927», и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленная электроника» по направлению подготовки «11.03.04 Электроника и наноэлектроника /специальность «Промышленная электроника»».

Задачи дисциплины	Подготовить бакалавра с глубокими знаниями в области построения простейших физических и математических моделей на примере устройств преобразовательной техники и навыками проектирования преобразовательной техники
Основные разделы / темы дисциплины	Силовые электронные приборы преобразовательной техники Однофазные и трехфазные выпрямительные преобразователи (AC/DC) Однофазные и трёхфазные конверторы ведомые сетью (AC/AC) Однофазные и трехфазные инверторы ведомые сетью (DC/AC) Обратимые преобразователи напряжения.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Процесс изучения дисциплины «Основы преобразовательной техники» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Профессиональные	
			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.

## **3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наши университет / Образование / 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / Оценочные материалы*.

Дисциплина «Основы преобразовательной техники» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, практикумов, лабораторных работ, выполнения РГЗ, самостоятельной работы студентов.

Практическая подготовка реализуется на основе: Профессиональный стандарт 29.007 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ МИКРО- И НАНОРАЗМЕРНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ».

Обобщенная трудовая функция: А Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы.

НУ-1 Разрабатывать основные функциональные блоки электрической схемы микроэлектромеханической системы.

Дисциплина «Основы преобразовательной техники» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов; воспитание чувства ответственности; формирование умения аргументировать, самостоятельно мыслить; развитие творчества, профессиональных умений; формирование системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

#### **4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

##### **4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения**

Дисциплина «Основы преобразовательной техники» изучается на «3» курсе в «6» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 70 ч., промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 110 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
<b>Раздел 1</b> Силовые электронные приборы преобразовательной техники					
<b>Тема 1.1</b> Силовые полупроводниковые приборы (диоды, тиристоры, транзисторы, модули) и выполняемые	2				6

ими функции					
<b>Тема 1.2</b> Основные виды преобразования электрической энергии на основе силовых полупроводниковых приборов (AC/DC, DC/AC, AC/AC)	2				6
<b>Раздел 2.</b> Однофазные и трехфазные выпрямительные преобразователи (AC/DC)					
<b>Тема 2.1</b> Теоретические основы работы однофазных и трёхфазных выпрямительных преобразователей (AC/DC).	2				4
<b>Тема 2.2</b> Обобщённое математическое описание однофазных и трёхфазных выпрямительных преобразователей (AC/DC).	2				8
<b>Тема 2.3</b> Обобщённое математическое моделирование однофазных и трёхфазных выпрямительных преобразователей (AC/AC).	2				8
<b>Тема 2.4</b> Внешние регулировочные и энергетические характеристики однофазных и трехфазных выпрямительных преобразователей (AC/DC).	2				3
<b>Тема 2.5</b> Расчёт параметров и выбор элементов силовой схемы однофазных и трехфазных выпрямительных преобразователей (AC/DC).		3			2
<b>Раздел 3.</b> Однофазные и трёхфазные конверторы ведомые сетью (AC/AC)					
<b>Тема 3.1</b> Теоретические основы работы однофазных и трёхфазных конверторов ведомых сетью (AC/AC).	2				4
<b>Тема 3.2</b> Обобщённое математическое описание однофазных и трёхфазных конверторов ведомых сетью (AC/AC).	2				8
<b>Тема 3.3</b> Обобщённое математическое моделирование однофазных и трёхфазных конверторов ведомых сетью (AC/AC).	2				8

<b>Тема 3.4</b> Внешние регулировочные и энергетические характеристики однофазных и трехфазных конверторов ведомых сетью (AC/AC).	2					6
<b>Тема 3.5</b> Расчёт параметров и выбор элементов силовой схемы конверторов ведомых сетью (AC/AC).		2				2
<b>Раздел 4.</b> Однофазные и трехфазные инверторы ведомые сетью (DC/AC).						
<b>Тема 4.1</b> Теоретические основы работы инверторов ведомых сетью (DC/AC).	2					4
<b>Тема 4.2</b> Обобщённое математическое описание однофазных и трёхфазных инверторов ведомых сетью (DC/AC).	2					8
<b>Тема 4.3</b> Обобщённое математическое моделирование однофазных и трёхфазных инверторов ведомых сетью (DC/AC).	1					8
<b>Тема 4.4</b> Внешние регулировочные и энергетические характеристики однофазных и трехфазных инверторов ведомых сетью (DC/AC).	1					6
<b>Тема 4.5</b> Расчёт параметров и выбор элементов силовой схемы инверторов ведомых сетью (DC/AC).		2				2
<b>Тема 4.6</b> Силовые схемы автономных инверторов тока и напряжения.		2				
<b>Раздел 5</b> Обратимые преобразователи напряжения						
<b>Тема 5.1</b> Теоретические основы работы обратимых выпрямителей.	2					4
<b>Тема 2.2</b> Силовые схемы обратимых преобразователей		1				2
<b>Тема 4.3</b> Расчёт силовой схемы обратимых преобразователей		1				10
Выдача задания на РГР, рассмотрение пунктов задания, демонстрация образца выполнения РГР с применением вычислительной техники		1				

Исследование трёхфазных тиристорных выпрямителей			4			
Исследование трёхфазных тиристорных регуляторов напряжения			4			
Исследование двухполупериодного выпрямителя с шунтирующим диодом			2			
Исследование транзисторного реверсивного преобразователя			2			
Исследование автономного инвертора тока			2			
Исследование автономного инвертора напряжения			2			
Исследование инвертора ведомого сетью AC/AC			2			
Исследование конвертора ведомого сетью			2			
Исследование обратимого выпрямителя			2			
Исследование импульсного преобразователя напряжения			2			
Исследование трёхфазного транзисторного автономного инвертора напряжения			2			
Исследование трёхфазного обратимого выпрямителя			2			
<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Зачет с оценкой</b>	-	2	-	-	-	-
<b>Экзамен</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Расчётно-графическое задание</b>	-	-	-	-	-	20
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	28	14	28	-	-	110

\* реализуется в форме практической подготовки

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Основы преобразовательной техники» изучается на «4» курсе в «7» семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 14 ч., промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой 4 ч., самостоятельная работа обучающихся 162 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
<b>Раздел 1</b>					

Силовые электронные приборы					
<b>Тема 1.1</b> Силовые полупроводниковые приборы (диоды, тиристоры, транзисторы, модули) и выполняемые ими функции	1				4
<b>Тема 1.2</b> Основные виды преобразования электрической энергии на основе силовых полупроводниковых приборов					5
<b>Раздел 2.</b> Однофазные и трёхфазные выпрямительные преобразователи переменного напряжения					
<b>Тема 2.1</b> Теоретические основы работы однофазных и трехфазных выпрямительных преобразователей напряжения	1				3
<b>Тема 2.2</b> Схемы и диаграммы работы однофазных и трехфазных выпрямительных преобразователей переменного напряжения					4
<b>Тема 2.3</b> Математические модели однофазных и трёхфазных схем выпрямительных преобразователей переменного напряжения					16
<b>Тема 2.4</b> Регулировочные свойства и энергетические показатели однофазных и трёхфазных схем выпрямительных преобразователей переменного напряжения					14
<b>Тема 2.5</b> Системы управления однофазных и трёхфазных схем выпрямительных преобразователей переменного напряжения					3
<b>Раздел 3.</b> Однофазные и трёхфазные регуляторы переменного напряжения					
<b>Тема 3.1</b> Теоретические основы работы однофазных и трехфазных регуляторов переменного напряжения	1				4
<b>Тема 3.2</b> Схемы и диаграммы работы однофазных и трехфазных регуляторов переменного напряжения					3

<b>Тема 3.3</b> Математические модели однофазных и трёхфазных схем регуляторов переменного напряжения						18
<b>Тема 3.4</b> Регулировочные свойства и энергетические показатели однофазных и трёхфазных схем регуляторов переменного напряжения						14
<b>Тема 3.5</b> Системы управления однофазных и трёхфазных схем регуляторов переменного напряжения						3
<b>Раздел 4.</b> Однофазные автономные инверторы тока и напряжения						
<b>Тема 4.1</b> Теоретические основы работы однофазных инверторов напряжения и тока	1					5
<b>Тема 4.2</b> Способы инвертирования, схемы и диаграммы						4
<b>Тема 4.3</b> Физические процессы в однофазных инверторах с однополярной ШИМ						3
<b>Тема 4.4</b> Физические процессы в однофазных инверторах с двухполярной ШИМ.						3
<b>Тема 4.5</b> Принципы построения систем управления однофазными инверторами тока и напряжения						2
<b>Раздел 5.</b> Трёхфазные автономные инверторы тока и напряжения						
<b>Тема 5.1</b> Теоретические основы работы трёхфазных инверторов напряжения и тока	1					5
<b>Тема 5.2</b> Способы инвертирования в трёхфазных автономных инверторах тока и напряжения, схемы и диаграммы						5
<b>Тема 5.3</b> Физические процессы в трёхфазных инверторах с однополярной ШИМ						4
<b>Тема 5.4</b> Физические процессы в трёхфазных инверторах с двухполярной ШИМ.						4

<b>Тема 5.5</b> Принципы построения систем управления трёхфазными инверторами тока и напряжения						3
<b>Раздел 6.</b> Импульсные преобразователи напряжения						
<b>Тема 6.1</b> Принципы построения импульсных преобразователей напряжения	1					3
<b>Тема 6.2</b> Схемы и диаграммы работы импульсных преобразователей напряжения						3
<b>Тема 6.3</b> Частотно и широтно-импульсное регулирование напряжения						2
<b>Тема 6.4</b> Регулировочные характеристики импульсных преобразователей напряжения						2
<b>Тема 6.5</b> Особенности построения схем импульсных преобразователей напряжения на большие мощности						3
<b>Раздел 7.</b> Обратимые преобразователи напряжения.						
<b>Тема 7.1</b> Принципы построения обратимых преобразователей напряжения						4
<b>Тема 7.1</b> Схема и диаграмма работы обратимых преобразователей напряжения						2
<b>Зачет</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-	4	-
<b>Экзамен</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Расчётно-графическое задание</b>	-	-	-	-	-	14
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	6	2	6	-	4	162

\* реализуется в форме практической подготовки

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / 11.03.04 Электротехника и наноэлектроника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.

### **6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины «Основы преобразовательной техники» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций практических и лабораторных занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- опережающую самостоятельную работу;
- выполнение расчетно-графических работ;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации –зачёту.

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения, подходы, концепции и методики.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе практических и лабораторных занятий. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля.

Промежуточная аттестация экзамен проводится в конце семестра, и также оцениваются в баллах.

Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных на промежуточной аттестации по результатам экзамена. Максимальный итоговый рейтинг – 100 баллов. Оценке «отлично» соответствует 85-100 баллов; «хорошо» – 75-84; «удовлетворительно» – 65-74; менее 64 – «неудовлетворительно»

### **6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

#### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 11.00.00 электроника радиотехника и системы связи: <https://knastu.ru/page/539>

Конкретные ресурсы для освоения дисциплины (модуля) по дисциплине:

Название сайта	Электронный адрес
INSTRUCTOR WORKBOOK. QNET DC Motor Control Trainer for NI ELVIS [Электронный ресурс]: QNET-DCMCT_Workbook (Student).pdf /Quanser NI. – Электрон. документация к прибору. – Canada: QUANSER Inc, 2011.	<a href="http://www.quanser.com">http://www.quanser.com</a> .
INSTRUCTOR WORKBOOK. QNET VTOL for NI ELVIS [Электронный ресурс]: QNET- VTOL_Workbook (Student).pdf /Quanser NI. – Электрон. документация к прибору. – Canada: QUANSER Inc, 2011.	<a href="http://www.quanser.com">http://www.quanser.com</a> .
EDU.RU: Российское образование. Федеральный портал. Учебно–методическая библиотека: сайт. – Москва, 2005	<a href="http://window.edu.ru/catalog/">http://window.edu.ru/catalog/</a>
НИКС: Национальная исследовательская компьютерная сеть России: сайт. – Москва, 2019	<a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>

### 7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

#### 7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные

образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Аудитория</b>	<b>Наименование аудитории (лаборатории)</b>	<b>Используемое оборудование</b>	<b>Назначение оборудования</b>
217/3	Лаборатория силовой электроники	Стенды: "Трехфазный тиристорный регулятор переменного напряжения с естественной коммутацией", "Трехфазный тиристорный выпрямитель с естественной коммутацией", "Автономный инвертор напряжения", "Автономный инвертор тока" "Трехфазный реверсивный	Экспериментальные установки

		транзисторно тиристорный выпрямитель со смешанной коммутацией", "Реверсивный транзисторный выпрямитель и НПЧ с искусственной коммутацией", "Однофазный тиристорный выпрямитель с шунтирующим диодом", амперметры, вольтметры, ваттметры, осциллографы, универсальный лабораторный стенд.	
--	--	--	--

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наши университет / Образование / 11.03.04 Электроника и наноэлектроника / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория силовой электроники.	Экспериментальные установки.

### **8.3 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (компьютер/ноутбук, экспериментальные установки), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Практические занятия**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютер/ноутбук, экспериментальные установки).

#### **Лабораторные занятия.**

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## **9 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.