

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЭУ

А.С. Гудим

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Теоретические основы электротехники»

Направление подготовки	<i>12.03.04 “Биотехнические системы и технологии”</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>”Инженерное дело в медико-биологической практике»</i>
Обеспечивающее подразделение	
<i>Кафедра “Электромеханика”</i>	

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Доцент кафедры ЭМ, к.т.н., доцент
(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Саяпин В. С.
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
__Электромеханика
(наименование кафедры)

(подпись)

Сериков А. С.

(ФИО)

Заведующий выпускающей
кафедрой¹Промышленной элек-
троники
(наименование кафедры)

(подпись)

Любушкина Н. Н.

(ФИО)

¹ Согласовывается, если РПД разработана не на выпускающей кафедре.

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 950 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Инженерное дело в медико-биологической практике» по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии".

Задачи дисциплины	<p>Задачи изучения дисциплины заключаются:</p> <ul style="list-style-type: none"> в освоении основных методов анализа линейных и нелинейных электрических цепей при установившихся и переходных режимах; в овладении современными алгоритмами расчета линейных и нелинейных электрических цепей в различных режимах работы; в изучении частотных характеристик линейных электрических цепей и методов анализа цепей с распределенными параметрами; в формировании у студентов: <ul style="list-style-type: none"> - знаний электротехнических законов, методов анализа электрических, магнитных и электронных цепей; - знаний принципов действия, конструкций, свойств, областей применения и потенциальных возможностей основных электротехнических и электронных устройств и электроизмерительных приборов; - знаний электротехнической терминологии и символики; - умений производить измерения основных электрических величин и некоторых неэлектрических величин, связанных с профилем деятельности; - практических навыков включения электротехнических приборов, аппаратов и машин, управления ими и контроля за их эффективной и безопасной работой.
Основные разделы / темы дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - Линейные электрические цепи постоянного тока. - Электрические цепи синусоидального тока. - Четырехполюсники и электрические фильтры. - Переходные процессы в электрических цепях

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

Процесс изучения дисциплины «Теоретические основы электротехники» 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
Общепрофессиональные		
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, свя-	<p>ОПК-1.1. Знает фундаментальные законы природы, основные физические и математические законы</p> <p>ОПК-1.2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками применения</p>	<p>Знать законы Ома, Кирхгофа и уметь их применять для расчета электрических цепей.</p> <p>Уметь применять методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока и проводить их анализ.</p>

занной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	методов математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	Владеть навыками расчета переходных процессов в электрических цепях
---	---	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / *Направление подготовки* / *12.03.04 “Биотехнические системы и технологии”* / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения лабораторных работ.

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 «Теоретические основы электротехники» изучается на 2-м курсе в 3 и 4 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 145 ч., промежуточная аттестация в форме / зачета с оценкой / экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся 144 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.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Линейные электрические цепи постоянного тока						
Тема 1.1. Основные понятия, элементы цепей. Закон Ома. Баланс мощностей. Законы Кирхгофа. Методы расчета.	16	8				
Тема 1.2. Исследование вольтамперных характеристик нагрузок и источников. Исследование режимов работы источника постоянно-			6			

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.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
го напряжения, применение метода эквивалентного генератора. Построение потенциальных диаграмм. в том числе в форме практической подготовки:			4*			
Анализ электрических цепей постоянного тока (РГР-1)						25
Подготовка отчетов по лабораторным работам.						15
Раздел 2 Электрические цепи синусоидального тока.						
Тема 2.1. Изображение синусоидальных ЭДС, напряжений и токов с помощью вращающихся векторов в декартовой системе координат. Методы расчета. Комплексный метод. Векторные и круговые диаграммы. Метод эквивалентного генератора. Многофазные цепи и системы. Их классификация. Расчет трехфазной цепи в общем случае несимметрии. Несимметричные и аварийные режимы работы трехфазных цепей. Метод двух узлов в расчетах трехфазных цепей.	16	8				
Исследование цепи однофазного синусоидального тока с последовательным соединением элементов. Исследование разветвленной электрической цепи синусоидального тока. Построение векторных диаграмм. Исследование цепи однофазного синусоидального тока с последовательным соединением r, L, C элементов. Резонанс напряжений. Исследование трехфазной цепи при соединении нагрузки «звездой» и «треугольником»			6			
Анализ электрических цепей переменного тока (РГР-1)						22 20

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.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Подготовка отчетов по лабораторным работам						
Раздел 3. Четырехполюсники и электрические фильтры						
Тема 3.1. Четырехполюсники и их уравнения. Режимы четырехполюсников. Коэффициенты четырехполюсников. Эквивалентные схемы четырехполюсников. Характеристические параметры пассивных четырехполюсников. Цепные схемы. Активные автономные четырехполюсники.	4	2				
Исследование пассивных четырехполюсников, подготовка отчетов по лаб. работам.			6			
Раздел 4. Несинусоидальные токи и напряжения						
Тема 4.1. Общие сведения. Расчёт цепей с источниками несинусоидального напряжения.	4	2				
Исследование цепей с источником несинусоидального напряжения. Подготовка отчёта по лабораторной работе.			4			10
Раздел 5. Переходные процессы в линейных электрических цепях						
Тема 5.1. Классический метод расчета переходных процессов. Общий случай расчета переходных процессов классическим методом. Переходные и импульсные характеристики. Запись интеграла Дюамеля при помощи импульсной переходной характеристики. Переходные процессы при некорректных коммутациях. Расчет переходных процессов в простых цепях классическим методом и методом интеграла Дюамеля.	10	6				
Тема 5.2. Операторный метод расчета переходных процессов в	6	4				

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.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
линейных электрических цепях. Примеры расчета переходных процессов операторным методом.						
Исследование переходных процессов в цепях с двумя реактивными элементами (РГР-2) Подготовка отчетов по лабораторным работам.			8			32 10
Раздел 6. Нелинейные электрические и магнитные цепи.						
Тема 6.1. Нелинейные электрические и магнитные цепи постоянного тока	4	1				
Тема 6.2. Нелинейные цепи переменного тока. Цепи с вентилями.	4	1	4			
Исследование нелинейных электрических цепей. Подготовка отчетов по лабораторным работам.			10			10
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Экзамен</i>	-	-	-	1	35	
ИТОГО по дисциплине	64	32	48, в том числе в форме практической подготовки: 4	1	35	144

* 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 / *Наш университет / Образование / 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Электрические цепи: Учебное пособие –лабораторный практикум. / А.Р. Куделько, В.С. Саяпин, А.Ф. Сочелев, А.Н. Степанов; под общ.ред. В.С. Саяпина. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2015. – 69 с.

2. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи постоянного тока: Учебное пособие для вузов / А. Р. Куделько, В. С. Саяпин, А. Ф. Сочелев, А. Н. Степанов; Под общ.ред. А.Ф. Сочелева. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос. техн. ун-та, 2015. - 75с.

3. Теоретические основы электротехники. Линейные электрические цепи переменного (синусоидального) тока: Учебное пособие для вузов / А. Р. Куделько, В. С. Саяпин, А. Ф. Сочелев, А. Н. Степанов; Под ред. А. Н. Степанова. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 128 с.

4. Теоретические основы электротехники. Четырехполюсники, электрические фильтры и линейные электрические цепи с периодическими несинусоидальными источниками. Учебно-практическое пособие/ А.Р. Куделько, ВС Саяпин, АФ Сочелев, АН Степанов: под ред. А.Ф. Сочелева. – Комсомольск-на –Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2017 - 45 с

5. Теоретические основы электротехники. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Учебно-практическое пособие/ А.Р. Куделько, ВС Саяпин, АФ Сочелев, АН Степанов: под ред. А.Н. Степанова. – Комсомольск-на –Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2017 -120 с

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 / *Наш университет / Образование // Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

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) 12.00.00 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии:

<https://knastu.ru/page/539>

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

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 / *Наш университет / Образование / 12.03.04 Биотехнические системы и технологии / 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 электрических цепей	Комплект типового лабораторного оборудования «Теоретические основы электротехники» ТОЭ1-С-К, Инженерно-производственный центр «Учебная техника», г. Челябинск

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 205-3, оснащенная оборудованием, указанным в табл. :

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 оказа-

ния помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится 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.