

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



С. В. Шидловский

«27» августа 2021 г.

**Фонд оценочных средств  
для изучения дисциплины**

Электротехника и электроника

Направление подготовки  
**27.03.02 Управление качеством**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Управление качеством в производственно-технологических системах»**

Форма обучения  
**Заочная**

Квалификация  
**Бакалавр**

Фонд оценочных средств (ФОС) является элементом системы оценивания уровня сформированности компетенций обучающихся, изучающих дисциплину «Электротехника и электроника» и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по соответствующей дисциплине.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся и выпускников требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством (Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2016 г. № 92).

## 1. Формируемые компетенции по ФГОС ВО 27.03.02 Управление качеством

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень (этап) освоения)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p><b>ПК-1, I уровень</b> способностью анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа</p>	<p><b>З (ПК-1) – I Знать:</b> задачи профессиональной деятельности, характеристики методов, средств и алгоритмов этих задач <b>У (ПК-1) - I Уметь:</b> применять методы и алгоритмы решения задач профессиональной деятельности <b>В (ПК-1) - I Владеть:</b> владеть методами, средствами и технологиями решения профессиональных задач</p>
<p><b>ПК-3, I уровень</b> способностью применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач</p>	<p><b>З (ПК-3) - I Знать:</b> проблемы своей деятельности и объекта исследования <b>У (ПК-3) - I Уметь:</b> выявить проблемы объекта исследования и проанализировать причины появления проблем <b>В (ПК-3) - I Владеть:</b> способностью формулировать проблемы исследуемого объекта</p>

## 2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

№	Разделы и(или) темы дисциплин	Формируемые компетенции		Формы текущего контроля и промежуточной аттестации
		ПК-1	ПК-3	
1.	Тема 1. Электрическое поле. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электрическая емкость. Плоский конденсатор. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля.	+		<i>Контрольная работа</i>
2.	Тема 2. Электрические цепи постоянного тока. Элементы цепей. Виды схем. Понятие о постоянном электрическом токе. ЭДС и			<i>Контрольная работа</i>

	напряжение.			
3.	Тема 3. Идеализированные элементы электрических цепей. Пассивные элементы. Резистор. Индуктивность. Емкость.			<i>Отчет по лабораторной работе</i>
4.	Тема 4. Активные элементы. Источник ЭДС. Источник тока. Закон Ома для участка цепи. Обобщенный закон Ома. Правило знаков. Закон Ома для полной цепи. Способы соединения сопротивлений. Законы Кирхгофа.		-	<i>Отчет по лабораторной работе</i>
5.	Тема 5. Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс. Тепловое воздействие электрического тока. Основные методы расчета линейных электрических цепей. Метод Кирхгофа. Метод контурных токов.			<i>Контрольная работа Отчет по лабораторной работе</i>
6.	Тема 6. Метод наложения. Метод узловых потенциалов. Метод эквивалентного генератора. Метод эквивалентных преобразований.			<i>Контрольная работа</i>
7.	Тема 7. Магнитное поле. Магнитная индукция. Магнитная проницаемость среды. Напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Ампера. Магнитное напряжение. Магнитодвижущая сила.			<i>Контрольная работа</i>
8.	Тема 8. Закон полного тока. Магнитное поле прямолинейного проводника с током, кольцевого проводника, тороидальной и цилиндрической катушек. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Принцип Ленца.			<i>Контрольная работа</i>
9.	Тема 9. Магнитные свойства вещества. Намагниченность. Магнитная индукция в магнетике. Диамагнетизм и парамагнетизм. Ферромагнетизм. Магнитный гистерезис.			<i>Контрольная работа</i>
10.	Тема 10. Металлические ферромагнетики и ферриты. Формальная теория магнетизма. Объяснение ферромагнетизма.			<i>Контрольная работа</i>
11.	Тема 11. Процессы намагничивания ферромагнетика. Магнитные цепи. Законы Ома и Кирхгофа для магнитных цепей. Аналогия величин и законов для электрических и магнитных цепей. Методы расчета магнитных цепей. Магнитные цепи с постоянными магнитами.			<i>Контрольная работа</i>
12.	Тема 12. Электрические цепи переменного тока. Синусоидальные электрические величины и их представления. Среднее и действующее значения. Получение переменного тока. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением.			<i>Контрольная работа Отчет по лабораторной работе</i>
13.	Тема 13. Цепь с индуктивностью. Цепь с индуктивностью и активным сопротивлением. Цепь с емкостью. Цепь с емкостью и активным			<i>Контрольная работа Отчет по лабораторной работе</i>

	сопротивлением. Последовательный резонансный контур. Резонанс напряжений.			
	Тема 14. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов. Активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Коэффициент мощности.			<i>Контрольная работа Отчет по лабораторной работе</i>
	Трехфазные электрические цепи. Способы получения переменного трехфазного тока. Соединения фаз «звездой» и «треугольником» у генератора и потребителя. Мощность в трехфазной цепи.			<i>Контрольная работа Отчет по лабораторной работе</i>
	Машины постоянного тока. Асинхронные машины. Синхронные машины.			<i>Контрольная работа Отчет по лабораторной работе</i>

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Показатели и критерии оценивания компетенций представлены в картах компетенций Приложение 1

### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы.

Фонд оценочных средств, для проведения текущего контроля включает в себя:

- 1) Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине контрольная работа, отчет по лабораторной работе.
- 2) Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с [Положением о промежуточной аттестации обучающихся в ТГУ](#).

Форма промежуточной аттестации – зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация проводится по завершении изучения дисциплины в виде экзаменационной процедуры в устной форме по билетам, которые содержат три теоретических вопроса, направленных на результат «Знать» и одно практическое задание, направленное на результат «Уметь» и «Владеть».

Оценка, выставляемая в зачётную книжку обучающегося и ведомость, складывается из итоговой оценки, полученной за работу в семестре (текущий контроль), и оценки, полученной по итогам промежуточной аттестации.

#### 5.1. Вопросы для подготовки к зачету

## 5 семестр.

1. Понятие об электротехническом устройстве (ЭТУ). Электрическая цепь. Классификация ЭТУ в цепях постоянного тока. Их краткая характеристика.
2. Способы изображения цепей постоянного тока. Геометрические (топологические) компоненты схем замещения.
3. Резистор как пассивный элемент электрических цепей. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Электрическое сопротивление и проводимость.
4. Активные элементы электрических цепей. Источники ЭДС и источники тока. Эквивалентный источник напряжения (ЭДС), его рабочая характеристика.
5. Последовательное и параллельное соединение источников ЭДС. Суммарное (эффективное) значение ЭДС и внутреннего сопротивления параллельно и последовательно соединенных источников ЭДС.
6. Параллельное соединение сопротивлений. Первый закон Кирхгофа.
7. Последовательное соединение сопротивлений. Второй закон Кирхгофа.
8. Работа и мощность электрического тока. Энергетический баланс (баланс мощностей). Закон Джоуля-Ленца.
9. Методы расчета сложных электрических цепей. Метод Кирхгофа.
10. Методы расчета сложных электрических цепей. Метод контурных токов.
11. Методы расчета сложных электрических цепей. Метод наложения.
12. Методы расчета сложных электрических цепей. Метод узловых потенциалов.
13. Методы расчета сложных электрических цепей. Метод эквивалентного генератора.
14. Методы расчета сложных электрических цепей. Метод эквивалентных преобразований. Соединение резистивных элементов по схеме звезды и треугольника.
15. Магнитные цепи. Элементы магнитных цепей. Закон полного тока для магнитных цепей.
16. Природа и виды магнетиков. Особенности строения ферромагнетиков. Процесс намагничивания ферромагнетиков. Магнитный гистерезис. Магнитомягкие и магнитотвердые материалы. Области их применения.
17. Доменная структура ферромагнетиков. Процесс намагничивания ферромагнетиков.
18. Неразветвленные и разветвленные магнитные цепи. Аналогия величин и законов для электрических и магнитных цепей.
19. Методы расчета магнитных цепей. «Прямая» и «обратная» задачи для неразветвленной цепи.

20. Методы расчета магнитных цепей. «Прямая» и «обратная» задачи для разветвленной цепи.
21. Синусоидальные электрические величины и способы их представления. Среднее и действующее значения синусоидальной функции.
22. Однофазные электрические цепи. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью.
23. Однофазные электрические цепи. Цепь с резистивным и индуктивным элементами. Цепь с резистивным и емкостным элементом.
24. Последовательный колебательный контур. Резонанс напряжений.
25. Параллельный колебательный контур. Резонанс токов.
26. Активная, реактивная и полная мощности в цепях синусоидального тока. Коэффициент мощности. Баланс мощностей.
27. Трансформаторы. Коэффициент магнитной связи. Коэффициент трансформации. Внешняя характеристика и КПД трансформатора.
28. Трехфазные электрические цепи. Схемы соединения фаз «звезда» и «треугольник» в трехфазной системе напряжений (ЭДС). Линейные и фазные напряжения.
29. Трехфазные нагрузки, соединенные по схемам «звезда» и «треугольник». Симметричные и несимметричные трехфазные системы и нагрузки. Соотношения линейных и фазных токов и напряжений.
30. Мощности, потребляемые трехфазной нагрузкой при ее соединении по схеме «звезда» и «треугольник».
31. Машины постоянного тока.
32. Асинхронные машины.
33. Синхронные машины.

## **5.2 Вопросы для подготовки к экзамену 6 семестр.**

1. Электрические сигналы, их классификация. Аналоговые и цифровые сигналы. Взаимное преобразование аналоговых и цифровых сигналов.
2. Спектральное представление сигналов. Спектры гармонического сигнала и прямоугольных импульсов типа «меандр».
3. Принцип выпрямления. Коэффициент пульсаций. Схемы и принцип работы одно- и двухполупериодного выпрямителей.
4. Фильтры электрических сигналов. Классификация фильтров. Примеры простейших фильтров и области их применения.
5. Полупроводниковый диод. Физика работы и характеристики диода.
6. Выпрямители. Преобразование спектра сигнала в процессе выпрямления. Схема простейшего однополупериодного выпрямителя.
7. Двухполупериодный выпрямитель. Принцип работы и схемы простейших сглаживающих фильтров.

8. Биполярный транзистор. Физика работы и режимы при включении транзистора по схеме с общим эмиттером.
9. Ключевой режим работы транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером. Триггер, мультивибратор и одновибратор. Сходство и различие в схемах и принципе работы.
10. Усилитель на биполярном транзисторе. Механизм усиления, режимы работы и характеристики.
11. Схема простейшего усилителя на биполярном транзисторе. Характеристики и режимы работы транзистора по схеме с общим эмиттером.
12. Инвертирующая схема включения операционного усилителя. Анализ работы и амплитудная характеристика идеального операционного усилителя.
13. Устройства на базе инвертирующей схемы включения операционного усилителя. Эпюры сигналов на выходе устройств в случае гармонических входных сигналов и импульсных входных сигналов типа «меандр».
14. Основные параметры операционного усилителя. Примеры использования операционного усилителя без дополнительных внешних цепей.
15. Основы булевой алгебры: булевы переменные, основные операции.
16. Булевы функции: анализ и синтез булевых функций. Таблицы истинности.
17. Базовые логические элементы. Комбинационные логические схемы.
18. Последовательностные логические схемы. Триггеры. Асинхронный RS-триггер на базовых элементах И-НЕ. Таблица переходов.
19. Полевой транзистор: физика работы, характеристики.
20. Блок-схема усилителя. Принцип усиления сигнала.
21. Классификация усилителей. Основные характеристики усилителей. Обратные связи в усилителях.
22. Ключевой режим работы транзистора. Физика работы и области применения.
23. Схема типового усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером.
24. Генераторы электрических колебаний. Виды генераторов, их спектральные особенности. Основной способ создания генераторов электрических колебаний.

### **1.1. Критерии оценивания**

#### ***Критерии оценивания для зачета:***

Оценка «зачтено» выставляется, при условии глубокого и прочного знания материала курса, исчерпывающего, последовательного, четкого и логически выстроенного ответа. При ответе на вопрос студент не только излагает материал, но умеет увязывать теорию с практикой, приводить примеры иллюстрирующие ответ. Студент свободно справляется с вычислительными задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из различных источников литературы, правильно обосновывает свои решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий по формированию профессиональных компетенций.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает большей части программного материала, неуверенно отвечает на вопрос, допускает грубые ошибки, не может решить типовые задачи.

#### ***Критерии оценивания для экзамена:***

Оценка «отлично» выставляется, при условии глубокого и прочного знания материала курса, исчерпывающего, последовательного, четкого и логически выстроенного ответа. При ответе на вопрос студент не только излагает материал, но умеет увязывать теорию с практикой, приводить примеры иллюстрирующие ответ. Студент свободно справляется с вычислительными задачами, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из различных источников литературы, правильно обосновывает

свои решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения заданий по формированию профессиональных компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, при условии твердого знания материала. Отвечая, студент грамотно и по существу, излагает материал курса, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практических задач, решает типовые задачи без ошибок, может затрудняться с ответом при видоизменении заданий, испытывает трудности в приведения практических примеров.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, когда он имеет знания только основного материала, использует в ответах не точные формулировки, при ответе есть нарушения логической последовательности в изложения вопроса, студент испытывает сложности при выполнении практических заданий, затрудняется связать теорию с практическими примерами.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает большей части программного материала, неуверенно отвечает на вопрос, допускает грубые ошибки, не может решить типовые задачи.

*Или*

<b>Оценка/балл</b>	<b>Характеристики действий обучающегося</b>
Отлично	Сформировано понимание сути вопроса, логичность изложения, научная точность и полнота ответа, умение аргументировать свою точку зрения, способность привести примеры
Хорошо	Сформировано понимание сути вопроса, логичность изложения, научная точность и полнота ответа, умение аргументировать свою точку зрения, способность привести примеры, но в ответе присутствуют отдельные содержательные ошибки
Удовлетворительно	Сформировано понимание сути вопроса, логичность изложения, но отсутствует умение аргументировать свою точку зрения и способность привести примеры, наличие систематических содержательных ошибок
Неудовлетворительно	Обучающийся не понимает сути вопроса, не может ответить на вопрос

## КАРТА КОМПЕТЕНЦИИ

### КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-1

Способность анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция (ПК) выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **27.03.02 Управление качеством**, уровень ВО **бакалавриат**, вид профессиональной деятельности: **производственно-технологическая**.

Компетенция осваивается в процессе изучения дисциплин:

Пороговый уровень – Математика ч.1, Математика ч.2, Физика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Продвинутый уровень –Электротехника и электроника, Метрология и сертификация, Теория вероятностей и математическая статистика/

Многомерные статистические методы

Углубленный уровень – Организация научных исследований студентами, Теория и системы управления, Квалиметрия/ Статистические методы в управлении качеством, Технологическая практика, Методы и средства измерений, испытаний и контроля, Преддипломная практика

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
<p>Углубленный уровень <b>(ПК-1) –III</b></p> <p>Способность анализировать состояние и динамику объектов управления качеством</p>	<p>Продвинутый уровень <b>(ПК-1) –II</b></p> <p>Способность использовать методы и средства анализа состояния объектов</p>	<p><i>Владеть:</i> навыком принятия решения по результатам анализа измерений <i>В(ПК-1) – II</i></p>	<p>Полное отсутствие навыков владения основным теоретическим и практическим материалом</p>	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившем у отсутствие навыков в применении основного учебного материала при выполнении практических заданий</p>	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему общие навыки в применении основного учебного материала и допустившему ошибки при выполнении практических заданий</p>	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему общие навыки в применении основного учебного материала и выполнившему с незначительным и ошибками практические задания</p>
		<p><i>Уметь:</i> получать выводы и знания из собранных данных с помощью методов и средств анализа <i>У(ПК-1) – II</i></p>	<p>Полное отсутствие умений в применении учебного материала для выполнения практических заданий</p>	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившем у отсутствие умений в применении основного учебного материала и допустившему принципиальные ошибки при выполнении практических заданий</p>	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему общие умения в применении основного учебного материала и допустившему ошибки при выполнении практических заданий</p>	<p>Выставляется обучающемуся, обнаружившему общие умения в применении основного учебного материала и выполнившему с незначительным и ошибками практические задания</p>

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
		Знать: методы и средства анализа данных <i>3(ПК-1) – II</i>	Полное отсутствие знаний учебного материала	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у пробелы в знаниях основного учебного материала и допустившему принципиальные ошибки	Выставляется обучающемуся, обнаружившему общие, но не структурированные знания основного учебного материала	Выставляется обучающемуся, обнаружившему общие, структурированные знания учебного материала, но с небольшими погрешностями

### КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-3

Способность применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЕТЕНЦИИ

Профессиональная компетенция (ПК) выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования **27.03.02 Управление качеством**, уровень ВО **бакалавриат**, вид профессиональной деятельности: **производственно-технологическая**.

Компетенция осваивается в процессе изучения дисциплин:

Пороговый уровень – Физика, Физические методы и приборы контроля качества

Продвинутый уровень – Электроника и электротехника, Технологический менеджмент/ Производственный менеджмент, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Углубленный уровень – Организация научных исследований студентами, Технологическая практика, Инструментальные средства моделирования, Алгоритмы решения нестандартных задач, Web-технологии в науке и технике/ Проектирование и web-разработка, Преддипломная практика

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Продвинутый уровень (ПК-3) – II Способность ориентироваться в методах и технология решения задач профессиональной деятельности	<i>Владеть:</i> навыками применения методов, средств и технологий для решения профессиональных задач <i>В(ПК-3) – II</i>	Полное отсутствие навыков владения основным теоретическим и практическим материалом	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у отсутствие навыков в применении основного учебного материала при выполнении практических заданий	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у общие навыки в применении основного учебного материала и допустившему ошибки при выполнении практических заданий	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у общие навыки в применении основного учебного материала и выполнившему с незначительными ошибками практические задания	Выставляется обучающемуся, обнаружившему навыки свободного применения полученных знаний и умений при выполнении практических заданий
	<i>Уметь:</i> оценивать и выбирать характеристики методов, средств и технологий для решения профессиональных задач <i>У(ПК-3) – II</i>	Полное отсутствие умений в применении учебного материала для выполнения практических заданий	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у отсутствие умений в применении основного учебного материала и допустившему принципиальные ошибки при выполнении практических заданий	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у общие умения в применении основного учебного материала и допустившему ошибки при выполнении практических заданий	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у общие умения в применении основного учебного материала и выполнившему с незначительными ошибками практические задания	Выставляется обучающемуся, обнаружившему умение свободно применять полученные знания на практике и правильно выполнять практические задания, предусмотренные программой

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
	<p><i>Знать:</i>  характеристики методов, средств и технологий управления качеством  3(ПК-3) – II</p>	Полное отсутствие знаний учебного материала	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у пробелы в знаниях основного учебного материала и допустившему принципиальные ошибки	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у общие, но не структурированные знания основного учебного материала	Выставляется обучающемуся, обнаружившем у общие, структурированные знания учебного материала, но с небольшими погрешностями	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала