

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ухтинский государственный технический университет»
(УГТУ)
Индустриальный институт (СПО)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИ (СПО)


(подпись) Е. Г. Воскресенский (И. О. Фамилия)
« мая » 2022 г.


(подпись) Е. Г. Воскресенский (И. О. Фамилия)
« 25 » мая 2023 г.


(подпись) Е. Г. Воскресенский (И. О. Фамилия)
« 28 » апреля 2024 г.

(подпись) _____ (И. О. Фамилия) _____
« _____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина:	Электротехника и электроника
Индекс:	ОП.02
Специальность:	21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин
Форма обучения:	очная
Курс(ы):	2
Семестр(ы):	3, 4

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.05.2014 № 483

Разработчик: Мусаева С.Е., преподаватель ИИ (СПО).

Рассмотрено на заседании					
предметно-цикловой комиссии			методического совета ИИ (СПО)		
Дата, номер протокола	ФИО председателя ПЦК	Подпись председателя ПЦК	Дата, номер протокола	ФИО председателя совета	Подпись председателя совета
Протокол от <u>28.04.2022</u> № <u>07</u>	<u>С.Е. Мусаева</u>	<u>Мусаева</u>	Протокол от <u>12.05.2022</u> № <u>06</u>	<u>Чурилина</u> <u>И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от <u>28.04.2023</u> № <u>07</u>	<u>С.Е. Мусаева</u>	<u>Мусаева</u>	Протокол от <u>28.05.23</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина</u> <u>И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от <u>18.05.24</u> № <u>08</u>	<u>С.Е. Мусаева</u>	<u>Мусаева</u>	Протокол от <u>27.03.27</u> № <u>05</u>	<u>Чурилина</u> <u>И.В.</u>	<u>З</u>
Протокол от № _____			Протокол от № _____		

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по ИМР ИИ (СПО)

Зам. директора по УР ИИ (СПО)

З И. В. Чурилина
Я О. М. Якимова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Паспорт рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроника»	стр. 4
2.	Структура и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»	6
3.	Условия реализации рабочей программы дисциплины «Электротехника и электроника»	12
4.	Контроль и оценка результатов освоения дисциплины «Электротехника и электроника»	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 21.02.02 Бурение нефтяных и газовых скважин.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы: дисциплина «Электротехника и электроника» входит в профессиональный цикл.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (ОК, ПК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Выбирать оптимальный вариант проводки глубоких и сверхглубоких скважин в различных горно-геологических условиях.

ПК 1.2. Выбирать способы и средства контроля технологических процессов бурения.

ПК 1.3. Решать технические задачи по предотвращению и ликвидации осложнений и аварийных ситуаций.

ПК 1.4. Проводить работы по подготовке скважин к ремонту; осуществлять подземный ремонт скважин.

ПК 2.1. Производить выбор бурового оборудования в соответствии с геолого-техническими условиями проводки скважин.

ПК 2.2. Производить техническое обслуживание бурового оборудования, готовить буровое оборудование к транспортировке.

ПК 2.3. Проводить проверку работы контрольно-измерительных приборов, автоматов, предохранительных устройств, противовыбросового оборудования.

ПК 2.4. Осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием наземного и подземного бурового оборудования.

ПК 2.5. Оформлять технологическую и техническую документацию по обслуживанию и эксплуатации бурового оборудования.

ПК 3.1. Обеспечивать профилактику производственного травматизма и безопасные условия труда.

ПК 3.2. Организовывать работу бригады по бурению скважины в соответствии с технологическими регламентами.

ПК 3.3. Контролировать и анализировать процесс и результаты деятельности коллектива

исполнителей, оценивать эффективность производственной деятельности.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины студент должен **уметь**:

- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;
- рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;
- снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- собирать электрические схемы;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;

знать:

- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;
- методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;
- основные законы электротехники;
- основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
- основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
- основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
- параметры электрических схем и единицы их измерения;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
- способы получения, передачи и использования электрической энергии;
- устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;
- характеристики и параметры электрических и магнитных полей

1.4. Количество часов на освоение рабочей программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося - 150 часов, в том числе:

- **для очной формы обучения**

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 100 часов

самостоятельной работы обучающегося - 50 часов.

.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы для очной формы обучения

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	150
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе:	100
лабораторные работы	38
практические работы	22
Самостоятельная работа обучающихся обучающегося (всего)	50
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание дисциплины «Электротехника и электроника»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объём часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Введение.	Содержание учебного материала	2/-/-/-	
	История развития электротехники. Основные задачи, содержание и взаимосвязь «Электротехники и электроники» с другими дисциплинами. Применение в различных отраслях народного хозяйства.	2	1
Раздел 1.	Электротехника		
Тема 1.1. Основы электростатики	Содержание учебного материала.	26/18/38/38	
	1.1.1. Электрическое поле и параметры электрического поля: напряженность, потенциал, напряжение. Закон Кулона. Конденсаторы.	2	2
	Практические занятия.		
	Практическая работа № 1 Расчет общей емкости конденсаторов, соединенных последовательно, параллельно, смешанно.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта «Конденсаторы»	2	
Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока.	Содержание учебного материала.		
	1.2.1. Элементы электрической цепи: источники питания, потребители. Параметры электрической цепи: электрический ток, электродвижущая сила, напряжение, сопротивление и электрическая проводимость.	2	2
	1.2.2. Законы Ома для участка и полной цепи. Последовательное соединение сопротивлений. 1-ый и 2-ой законы Кирхгофа. Параллельное соединение сопротивлений.	2	2
	Практические занятия.		
	Практическая работа № 2 Расчет общего сопротивления резисторов, соединенных последовательно, параллельно, смешанно.	2	
	Лабораторные занятия.		
	Лабораторная работа № 1. Последовательное соединение потребителей	2	
	Лабораторная работа № 2. Параллельное соединение потребителей	2	
	Лабораторная работа № 3. Смешанное соединение потребителей	2	

	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта “Нелинейные электрические сопротивления, их применение”	2	
Тема 1.3. Электромагнетизм.	Содержание учебного материала.		
	1.3.1 . Магнитное поле и его характеристики. Проводник с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Вихревые токи	2	2
	Практические занятия		
	Практическая работа № 3. Расчёт магнитных цепей	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта: Виды магнитных материалов. Гистерезис.	4	
Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока	Содержание учебного материала.		
	1.4.1. Устройство и принцип работы однофазного генератора. Параметры однофазных цепей переменного тока	2	2
	1.4.2. Цепь однофазного переменного тока с активным, индуктивным и емкостным сопротивлением. Резонанс токов и напряжений в однофазных цепях переменного тока	2	2
	Практические занятия		
	Практическая работа № 4. Расчёт однофазных цепей переменного тока	2	
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа № 4 Исследование неразветвленной цепи с R-L	2	
	Лабораторная работа № 5 Исследование неразветвленной цепи с R-C	2	
	Лабораторная работа № 6 Исследование неразветвленной цепи с R-L-C	2	
	Лабораторная работа № 7 Исследование разветвленной цепи с R-L-C	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта: Построение векторных диаграмм в цепях однофазного тока	4	
Тема 1.5. Трёхфазные электрические цепи переменного тока.	Содержание учебного материала		
	1.5.1. Устройство трехфазного принцип работы трехфазного генератора	2	2
	1.5.2. Соединение обмоток генератора и потребителем «звездой» и «треугольником»	2	2
	Практические занятия.		
	Практическая работа № 5. Расчёт трёхфазных цепей	2	

	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа № 8 Соединение потребителей звездой	2	
	Лабораторная работа № 9 Соединение потребителей треугольником	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Построение векторных диаграмм в цепях трёхфазного тока	4	
Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерительные приборы	Содержание учебного материала		
	1.6.1.Измерительные приборы: определение, классификация. Погрешности измерений Устройство и принцип работы электромагнитного и магнитоэлектрического измерительного механизмов	2	2
	1.6.2.Устройство и принцип работы измерительных механизмов электродинамической и индукционной систем. Измерение электрических величин	2	2
	Практические занятия.		
	Практическая работа № 6. Расчёт погрешностей при электроизмерениях	2	
	Лабораторные занятия		
	Лабораторная работа № 10. Поверка технического амперметра	2	
	Лабораторная работа № 11. Поверка технического вольтметра	2	
	Лабораторная работа № 12. Поверка однофазного счётчика	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта. Цифровые приборы	4	
	Содержание учебного материала.		
Тема 1.7. Трансформаторы	1.7.1.Устройство и принцип работы однофазного трансформатора. Режимы работы трансформаторов. Автотрансформатор. Измерительные трансформаторы. Трёхфазный трансформатор	2	2
	Практические занятия.		
	Практическая работа № 7. Расчёт однофазного трансформатора	2	
	Лабораторные занятия.		
	Лабораторная работа № 13. Исследование режимов работы однофазного трансформатора	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта: Сварочные трансформаторы	4	
Тема 1.8.	Содержание учебного материала.		

Электрические машины	1.8.1. Устройство и принцип работы асинхронных и синхронных машин	2	2
	1.8.3. Классификация, устройство и принцип работы машин постоянного тока	2	
	Практические занятия.		
	Практическая работа № 8. Расчёт характеристик машин переменного тока	4	
	Лабораторные занятия.		
	Лабораторная работа № 14. Исследование трёхфазного асинхронного электродвигателя	2	
	Лабораторная работа № 15. Исследование способов пуска трёхфазного асинхронного электродвигателя	2	
	Лабораторная работа № 16. Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения	2	
	Лабораторная работа № 17. Исследование электродвигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта. Устройство и схема включения АЭД с фазным ротором	4	
Тема 1.9. Основы электропривода	Содержание учебного материала.		
	1.9.1. Понятие об электроприводе. Выбор мощности электродвигателя	2	2
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта. Классификация электродвигателей	4	
1.10. Передача и распределение электрической энергии	Содержание учебного материала.		
	1.10.1. Электроснабжение промышленных предприятий	2	2
	Лабораторные занятия.		
	Лабораторная работа № 18. Определение потерь напряжения и мощности в линиях электропередач.	2	
	Зачёт по лабораторным работам.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта. Магистральные и радиальные схемы электроснабжения.	4	
Раздел 2.	Электроника	12/4/-/12	
Тема 2.1. Физические основы электроники	Содержание учебного материала.		
	2.1.1. Устройство, принцип работы и область применения диодов и транзисторов	2	2

Полупроводниковые приборы	2.1.2. Выпрямители. Схемы выпрямителей. Стабилизаторы	2	2
	Практические занятия.		
	Практическая работа № 9. Расчёт параметров полупроводникового диода	4	
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта. Виды и применение полупроводниковых диодов	4	
Тема 2.2. Электронные усилители	Содержание учебного материала.		
	2.2.1. Схемы усилителей электронных сигналов.	2	2
	2.2.2. Понятие об автоматических системах.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта: Усилители постоянного тока	4	
Тема 2.3. Электронные генераторы	Содержание учебного материала.		
	2.3.1. Колебательный контур. Структурная схема генератора.	2	2
	2.3.2. Генераторы LC-типа и RC- типа.		
	Самостоятельная работа обучающихся		
	Составление опорного конспекта: Мультивибраторы, их назначение и применение.	4	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			
Всего		150	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

Освоение дисциплины может быть реализовано с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в соответствии с Положением о применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ среднего профессионального образования, утвержденного председателем ученого совета ФГБОУ ВО «УГТУ».

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация рабочей программы дисциплины требует наличия учебного кабинета электротехники и электроники; лаборатории электротехники и электронной техники.

Оснащенность учебного кабинета электротехники и электроники: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, проектор, экран, комплекты для практических и лабораторных работ, учебно - методическая документация.

Оснащенность лаборатории электротехники и электронной техники: посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, доска учебная, модели: «Фотореле», «Схема включения люминесцентного светильника», «Реверсирование АЭД», стенды: «Основы электротехники и электроники», «Электронная лаборатория», «Исследования асинхронных машин», «Однофазные и трехфазные трансформаторы», «Исследование машин постоянного тока», «Измерение электрических величин», «Электрические машины и электропривод», комплект плакатов, планшеты, арматура для СИП, электродвигатель постоянного тока, измерительные приборы, комплекты для практических и лабораторных работ, учебно - методическая документация.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

- Маркелов, С. Н. Электротехника и электроника : учебное пособие / С.Н. Маркелов, Б.Я. Сазанов. – Москва : ИНФРА-М, 2021. – 267 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-014453-5. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=364623>
- Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. – 2-е изд. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. – 480 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-450-2. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=380608>
- Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 448 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0747-4. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=360999>
- Поляков, А. Е. Электротехника в примерах и задачах : учебник / А.Е. Поляков, А.В. Чесноков. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 357 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-00091-701-5. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=377864>
- Меньшенин, С. Е. Электротехника и электроника. Применение программы «Electronics Workbench» при расчете линейных электрических цепей постоянного тока : учебное пособие для СПО / С. Е. Меньшенин. – Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 57 с. – ISBN 978-5-4488-0741-1, 978-5-4497-0436-8. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=92321>
- Кирдищев, Д. В. Учебно-методическое пособие по выполнению практических и самостоятельных работ по дисциплине ОП 03 Электротехника и электроника / Д. В. Кирдищев. – Брянск : Брянский государственный аграрный университет, 2018. – 85 с. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=107925>

Дополнительные источники:

- Федоров, С. В. Электроника : учебник для СПО / С. В. Федоров, А. В. Бондарев. – Саратов : Профобразование, 2020. – 217 с. – ISBN 978-5-4488-0717-6. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=92209>
 - Плиско, В. Ю. Электротехника. Практикум : учебное пособие / В. Ю. Плиско. – 2-е изд. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. – 84 с. – ISBN 978-985-7234-31-8. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=100382>
 - Дайнеко, В. А. Электротехника : учебное пособие / В. А. Дайнеко. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. – 300 с. – ISBN 978-985-503-973-1. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=100381>
- Клепча, В. Ф. Электротехника. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. Ф. Клепча. – 3-е изд. – Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. – 180 с. – ISBN 978-985-503-867-3. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=93443>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях. Экзамен
правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
рассчитывать параметры электрических, магнитных цепей;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
- собирать электрические схемы;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
Знания:	
- классификацию электронных приборов, их устройство и область применения;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
методы расчета и измерения основных параметров электрических, магнитных цепей;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях. Экзамен
основные законы электротехники;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях. Экзамен
основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
параметры электрических схем и единицы их	Экспертная оценка выполнения

измерения;	заданий на лабораторных и практических занятиях.
принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях. Экзамен
свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях. Экзамен
способы получения, передачи и использования электрической энергии;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях.
способы получения, передачи и использования электрической энергии; устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов;	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях. Экзамен
характеристики и параметры электрических и магнитных полей	Экспертная оценка выполнения заданий на лабораторных и практических занятиях. Экзамен