

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАИМЕНОВАНИЕ ФИЛИАЛА
НАИМЕНОВАНИЕ ФАКУЛЬТЕТА (ИНСТИТУТА)

Утверждено:
на заседании кафедры физической электроники
и нанофизики
протокол №5 от « 24 » 06 2021 г.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

 / Балапанов М.Х.

Зав. кафедрой  / Шарипов Т.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Электротехника и электроника

(наименование дисциплины)

Б1.0.18, базовая дисциплина

(указать часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив))

программа специалитета

Направление подготовки (специальность)

21.05.03 Технология геофизической разведки

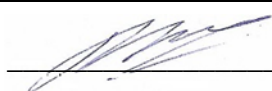
код и наименование направления подготовки (специальности)

«Геофизические методы исследования скважин»

направленность (профиля) подготовки

специалист

квалификация

Разработчик (составитель) доцент, к.т.н. (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Рыжиков О.Л.. (подпись, Фамилия И.О.)
---	---

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составитель / составители: Рыжиков О.Л.

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры протокол от «24»
06 2021 г. № 5

Заведующий кафедрой



/ Шарипов Т.И. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____

протокол № _____ от « _____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

/

_____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

При изучении дисциплины «Электротехника и электроника» у обучающегося должны формироваться следующие компетенции:

ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

Для формирования указанных компетенций и освоения образовательной программы обучающийся должен показать следующие результаты обучения по дисциплине:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	<i>ОПК-3.1. Знание понятий.</i>	Знать основные законы функционирования электрических цепей и их математическое и физическое обоснование, ограничения их применений, основные параметры, характеризующие процессы в цепях этого типа. Знать важные электрофизические параметры и формулы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.
		<i>ОПК-3.2. Способность оперировать понятиями.</i>	Использовать знания, полученные при изучении теории электротехники и электроники, в процессе последующего изучения устройств для геофизических измерений. Рассчитывать величины токов, напряжений в электрических цепях.

		<i>ОПК-3.3. Владения (навыки / опыт деятельности)</i>	Владеть экспериментальными навыками по работе с электронными измерительными устройствами. Владеть математическими методиками решения задач по определению параметров электропроводности и диэлектрической проницаемости для геофизических применений.
--	--	---	---

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электротехника и электроника» является базовой и входит в раздел «Б1.0.18.» ФГОС по направлению подготовки 21.05.03 «Технология геофизической разведки».

Целью изучения данной дисциплины является формирование знаний, умений и навыков позволяющих профессионально эксплуатировать современное геофизическое оборудование и средства измерения, а также выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях.

Знания, полученные в результате освоения курса «Электротехника и электроника» позволяют использовать радиоэлектронные приборы на базе современных электронных компонентов и устройств в геофизических измерениях, поэтому изучение дисциплины является одним из необходимых элементов подготовки специалистов по данному направлению.

Дисциплина «Электротехника и электроника» одна из основных дисциплин профиля, ибо без знания физических процессов, протекающих в электрических цепях невозможны сознательные и эффективные подходы к использованию изделий радиоэлектронной техники в геофизических исследованиях.

По предмету и методу своих исследований данный курс тесно связан с физикой, в особенности с разделами, изучающими электрические и магнитные явления, и способствует формированию у будущих специалистов-геофизиков принципов физического и инженерного подхода к оценке возможностей использования электрических цепей в устройствах радиоэлектронной техники.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

1. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
<i>ОПК-3.1. Знание понятий.</i>	Знать основные законы функционирования электрических цепей и их математическое и физическое обоснование, ограничения их применений, основные параметры, характеризующие процессы в цепях этого типа. Знать важные электрофизические параметры и формулы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.	Практически не знает	Имеет значительные пробелы в знаниях	Знает почти всё	Знает всё
<i>ОПК-3.2. Способность оперировать понятиями.</i>	Использовать знания, полученные при изучении теории электротехники и электроники, в процессе последующего изучения устройств для геофизических измерений. Рассчитывать величины токов, напряжений в электрических цепях.	Практически не умеет	Имеет значительные пробелы в умениях	Умеет почти всё	Умеет всё
<i>ОПК-3.3. Владения (навыки / опыт деятельности)</i>	Владеть экспериментальными навыками по работе с электронными измерительными устройствами. Владеть математическими методиками решения задач по определению параметров электропроводности и диэлектрической проницаемости для геофизических применений.	Практически не владеет	Не владеет по значительной части материала дисциплины	По существу владеет	Владеет

Форма итогового контроля по дисциплине – экзамен

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины.

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ОПК-3 Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знать основные законы функционирования электрических цепей и их математическое и физическое обоснование, ограничения их применений, основные параметры, характеризующие процессы в цепях этого типа. Знать важные электрофизические параметры и формулы для расчета электрических цепей постоянного и переменного тока.	Задачи для рубежного контроля, вопросы и билеты для зачета, работа в аудитории и у доски.
	Использовать знания, полученные при изучении теории электротехники и электроники, в процессе последующего изучения устройств для геофизических измерений. Рассчитывать величины токов, напряжений в электрических цепях.	Задачи для рубежного контроля, вопросы и билеты для зачета, работа в аудитории и у доски.
	Владеть экспериментальными навыками по работе с электронными измерительными устройствами. Владеть математическими методиками решения задач по определению параметров электропроводности и диэлектрической проницаемости для геофизических применений.	Задачи для рубежного контроля, вопросы и билеты для зачета, работа в аудитории и у доски.

Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

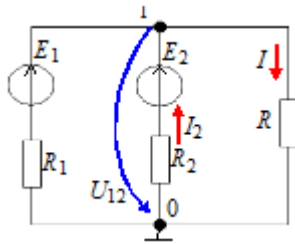
Билет состоит из теоретического вопроса и задачи или практической схемы применения нелинейных элементов.

Примерные вопросы для экзамена:

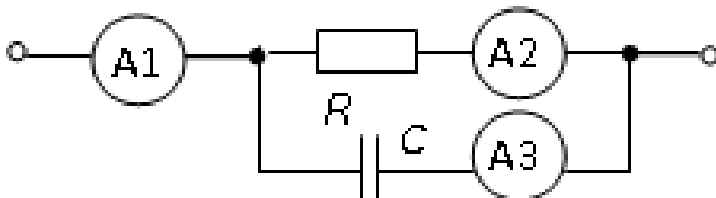
1. Что физически выражает первый закон Кирхгофа?
2. Сформулируйте первый закон Кирхгофа, запишите его в математической форме.
3. Как распределяются токи и напряжения при параллельном соединении резисторов? Приведите примеры.
4. Чему равно полное (эквивалентное) сопротивление цепи при параллельном соединении резисторов?
5. Что физически выражает второй закон Кирхгофа?
6. Сформулируйте второй закон Кирхгофа, запишите его в математической форме.
7. Конденсатор в цепи переменного тока. Временные диаграммы тока и напряжения. Зависимость сопротивления конденсатора от частоты переменного тока.
8. Индуктивность в цепи переменного тока. Временные диаграммы тока и напряжения. Зависимость сопротивления катушки индуктивности от частоты переменного тока.
9. Элементы электрической цепи. Приемники и источники энергии. Топология. Расчет мощности нагревателя.
10. Метод узловых потенциалов для расчета электрических цепей.
11. Полупроводниковый диод. Основные характеристики и параметры диодов. Вольт-амперная характеристика кремниевого диода.
12. Дизъюнктивная логическая функция. Таблица истинности. Релейная и диодная реализация.
13. Стабилитрон. ВАХ стабилитрона. Основная схема стабилизации напряжения.
14. Полупроводниковый выпрямитель. Основные параметры и элементы диодного выпрямителя.
15. Однофазная однополупериодная схема выпрямления. Основные элементы схемы, их функции и временные диаграммы работы.
16. Биполярные транзисторы. Структура транзистора и основные режимы работы.
17. Полевые транзисторы. Основные структуры и характеристики.
18. Биполярный транзистор в схеме с общим коллектором. Преимущества и недостатки.
19. Биполярный транзистор в схеме с общим эмиттером. Преимущества и недостатки.
20. Приведите схему и объясните работу усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером.
21. Операционные усилители. Основные характеристики ОУ. Инвертирующая и неинвертирующая схемы усиления.
22. Триггеры. Принцип работы, основное функциональное назначение.
23. Счетчики. Принцип работы, основное функциональное назначение.
24. Комбинационные логические схемы. Принцип работы, основное функциональное назначение.
25. Микропроцессоры. Принцип работы, основное функциональное назначение.
26. Электродвигатель постоянного тока. Принцип работы, основное функциональное назначение.
27. Трансформатор. Принцип работы, основное функциональное назначение.

Примерные задачи для экзамена:

1. В режиме холостого хода напряжение на зажимах источника напряжения $U = 12$ В ($I = 0$), а в режиме нагрузки $U = 11$ В, $I = 1$ А. Чему равно **внутреннее сопротивление** источника энергии?
2. Укажите, чему равно **номинальное напряжение** U источника напряжения с ЭДС $E = 230$ В и внутренним сопротивлением $R_{em} = 0,1$ Ом, если номинальный ток $I = 100$ А?
3. Укажите выражение **узлового напряжения** U_{10} для схемы (см. рис. справа).



4. Укажите **формулу** расчёта числа независимых уравнений схемы цепи по первому закону Кирхгофа (B – число ветвей (без учёта ветвей с источниками тока); Y – число узлов схемы).
5. Укажите выражение для определения **числа независимых уравнений**, описывающих сложную цепь по методу контурных токов (B – число ветвей цепи (без учёта ветвей с источниками тока); Y – число узлов схемы цепи).
6. Укажите, чему равен **фазовый угол** в цепи синусоидального тока, содержащей последовательно соединённые резистор с сопротивлением $R = 5$ Ом и конденсатор с сопротивлением $X_C = 5$ Ом?
7. Укажите, как **изменится ток** в ветви, содержащей индуктивный элемент, если при неизменном уровне напряжения источника синусоидального тока увеличить частоту напряжения в 4 раза?
8. Укажите, чему **равен ток** I в последовательной RL -цепи ($R = X_L = 70,7$ Ом) синусоидального тока с напряжением $u = \sqrt{2} \cdot 220 \sin 314t$ В?
9. Укажите, чему равно **показание амперметра А1**, если известны показания амперметров $A_2 = 4$ А и $A_3 = 3$ А, установленных в ветвях разветвления цепи (см. рис. справа)?



10. В одной из ветвей цепи действует идеальный источник тока. Как найти напряжение на этой ветви?
11. Период изменения одного из синусоидальных напряжений равен 0,02 с, частота изменения другого 60 Гц. У которого из них больше угловая частота?
12. Разность фаз двух напряжений возрастает по линейному закону от времени $\Phi = kt$. Каково соотношение между частотами этих напряжений?

13. Ток катушки индуктивности и напряжение на ней связаны соотношением $U_L = L di/dt$. Изобразите на векторной диаграмме векторы U_L и I_L при $i_L = I_m \sin \omega t$.

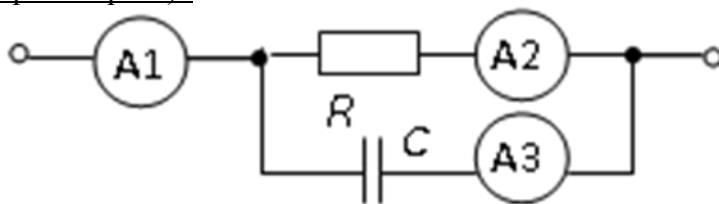
Образец экзаменационного билета:

ФГБОУ ВПО Башкирский государственный университет
Курсовые экзамены за 2021/2022 уч.гг.
Кафедра физической электроники и нанофизики
Дисциплина «Электротехника и электроника»
Экзаменационный билет 10

Вопрос 1 (9 баллов). Вольт-амперные характеристики основных элементов нелинейных цепей: диоды, полевые и биполярные транзисторы.

Вопрос 2 (9 баллов). Общие сведения и определения цепей переменного тока. Комплексная амплитуда и действующие значения синусоидальной функции.

Задача1 (6 баллов). Укажите, чему равно показание амперметра А1, если известны показания амперметров А2 = 4 А и А3 = 3 А, установленных в ветвях разветвления цепи (см. рис. справа)?



Зав.кафедрой

Р.З. Бахтизин

В рамках использования модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов итоговая оценка знаний студента по дисциплине производится по сумме баллов, полученных в рамках текущего и рубежного контроля знаний, умений и навыков в течение семестра, и баллов, полученных на экзамене.

За работу в семестре студент получает до 70 баллов за выполнение заданий в рамках текущего и рубежного контроля и дополнительно до 10 баллов за результаты участия в олимпиадах студенто. Для допуска к экзамену студент должен набрать в семестре не менее 35 баллов.

Максимальное количество баллов, получаемое студентом на экзамене, составляет 30 баллов.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Максимальная оценка – 30 баллов складывается из оценки за ответ на теоретические вопросы билета (два вопроса оцениваются максимально по 9 баллов каждый), из оценки за решение задачи (6 баллов) и оценок за ответы на дополнительные вопросы (два вопроса, оцениваемых каждый в 3 балла максимально).

За ответы на вопросы билета выставляется

- **15-18 баллов**, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений и экспериментов, умение последовательно и логично отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы.

Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.

- **10-14 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок теоретический вопрос, однако показал пробелы в знаниях 20-25 % объема билета. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы.

- **5-9 баллов** выставляется студенту, если даны ответы на оба теоретических вопроса в объеме 35-50 % от полного ответа. Студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул, описании основных экспериментов. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету.

- **1-4 балла** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и экспериментов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос и допущены серьезные ошибки и пробелы при ответе на второй вопрос. На уточняющие вопросы по билету не получены ответы или ответы на них в корне ошибочны.

За решение задачи на экзамене выставляется:

- 6 баллов, если задача решена полностью и без замечаний;

- 5 баллов, если задача решена полностью, но есть небольшие недочеты или незначительная ошибка в численных расчетах или преобразованиях;

- 4 балла, если все исходные положения теории и логические выводы записаны верно, но преобразования не закончены или в преобразованиях допущена ошибка;

- 3 балла, если в исходных уравнениях или в идее решения допущена серьезная ошибка, что привело к неверному результату или отсутствует одно из необходимых исходных уравнений, однако выполнены преобразования, направленные на получение ответа;

- 2 балла, если отсутствует два исходных уравнения из трех или четырех необходимых, или допущена грубая ошибка, свидетельствующая о непонимании условия задачи, однако присутствуют верные логические рассуждения, идея решения, частично правильные действия, направленные на получение ответа;

- 1 балл, если есть правильно записанное одно или два исходных положения теории или идея решения, но не сделано никаких действий для получения ответа;

- 0 баллов – решение отсутствует или полностью ошибочно.

За ответ на дополнительный вопрос экзамена выставляется:

- 3 балла, если студент дал исчерпывающе полный и правильный ответ;

- 2 балла, если ответ верен, но дан не в полном объеме учебной программы, или содержит незначительные ошибки;

- 1 балл, если ответ на вопрос дан, но содержит серьезные ошибки или большие пробелы в изложении;

- 0 баллов, если студент не ответил или ответил в корне неверно.

Критерии оценивания ответа на экзамене вне балльно-рейтинговой системы для заочного отделения

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие лабораторные работы и получившие зачетные оценки по контрольным работам 6 и 7 сессии.

За ответы на вопросы билета выставляется

- **оценка «отлично»**, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание формул, терминологии, понимание физической сути явлений и экспериментов, умение последовательно и логично

отвечать на вопросы билета в объеме рекомендованной литературы. Студент без затруднений ответил на уточняющие вопросы преподавателя по материалам билета.

- **оценка «хорошо»**, выставляется студенту, если студент раскрыл без серьезных ошибок оба теоретических вопроса, однако показал пробелы в знаниях 20-25 % объема билета. Не на все уточняющие вопросы были даны корректные ответы.

- **оценка «удовлетворительно»**, выставляется студенту, если даны ответы на оба теоретических вопроса в объеме 35-50 % от полного ответа. Студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий, законов и формул, описании основных экспериментов. Студент не дает удовлетворительных ответов на уточняющие вопросы по билету.

- **оценка «неудовлетворительно»**, выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий, законов и экспериментов, или полностью отсутствует ответ на один вопрос и допущены серьезные ошибки и пробелы при ответе на второй вопрос. На уточняющие вопросы по билету не получены ответы или ответы на них в корне ошибочны.

Лабораторные работы

Лабораторная работа является оценочным средством для рубежных этапов освоения компетенций. Лабораторные работы выполняются согласно методическим указаниям:

Электроника [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по дисциплине «Электротехника и электроника» в программно-аппаратной среде NI ELVIS II / Башкирский государственный университет; сост. О.Л. Рыжиков .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2018 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .— <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Ryzhikov_sost_Elektronika_mu_2018.pdf>.

Темы лабораторных работ:

1. Электрическая цепь с двумя источниками постоянного напряжения.
2. Разветвленная цепь постоянного тока.
3. Неразветвленная цепь переменного синусоидального тока.
4. Полупроводниковый диод. Выпрямитель на полупроводниковом диоде.
5. Полупроводниковые транзисторы. Принцип работы. Биполярные и полевые приборы.
6. Усилители на полупроводниковых приборах.

Содержание отчета по лабораторной работе:

1. Наименование и цель работы.
2. Перечень приборов, использованных в экспериментах, с их краткими характеристиками.
3. Электрические схемы измерения сопротивлений резисторов, индуктивности катушки и ёмкости конденсатора, и копии рисунков осциллограмм напряжения и тока.
4. Таблицы результатов измерений и расчётов.
5. Расчётные формулы.
6. Выводы по работе.

Критерии оценки лабораторных работ (в баллах):

Баллы	Описание
4-5	Лабораторная работа выполнена полностью и правильно (90-100%)
3-4	Лабораторная работа выполнена полностью, но решение содержит несущественные ошибки (60-80%)
2-3	Лабораторная работа выполнена не полностью или содержит существенные ошибки (30-50%)
1-2	Лабораторная работа выполнена частично и содержит существенные ошибки(10-20%)
0	Лабораторная работа не выполнена

Критерии оценивания для заочного отделения лабораторной работы.

- Оценка «зачтено» ставится, если студент выполнил 50 % задания и более.
- Оценка «не зачтено» ставится, если студент выполнил менее 50 % задания.

Задания для контрольных работ

Описание контрольной работы №1:

Контрольная состоит из трех задач. Время выполнения – 90 минут. Каждая задача оценивается в 5 баллов.

Пример варианта контрольной работы №1:

...Вариант 2.

1. Известны параметры стабилизатора: $U_{ст.ном} = 30 \text{ В}$; $I_{ст.мин} = 10 \text{ мА}$; $I_{ст.мах} = 50 \text{ мА}$; $I_{ст.ном} = (I_{ст.мах} + I_{ст.мин})/2 = (50 + 10)/2 = 30 \text{ мА}$. Укажите, чему равно динамическое сопротивление стабилизатора в окрестности рабочей точки (считая рабочий участок ВАХ стабилизатора линейным), если напряжение на стабилизаторе на рабочем участке не должно изменяться более 0,1 %?
2. В режиме холостого хода напряжение на зажимах источника напряжения $U = 12 \text{ В}$ ($I = 0$), а в режиме нагрузки $U = 11 \text{ В}$, $I = 1 \text{ А}$. Укажите, чему равно внутреннее сопротивление источника энергии?
3. Почему стремятся применять такие источники ЭДС, внутреннее сопротивление которых имеет как можно меньшее значение?

Описание контрольной работы №2:

Контрольная состоит из трех задач, время выполнения – 90 минут. Каждая задача оценивается в 5 баллов.

Пример варианта контрольной работы №2:

Вариант №3

1. Укажите, чему равно номинальное напряжение U источника напряжения с ЭДС $E = 230$ В и внутренним сопротивлением $R_{вт} = 0,1$ Ом, если номинальный ток $I = 100$ А?
2. В схеме последовательно включены источник синусоидальной э.д.с. $e(t) = E_m \sin(\omega t + \beta)$, где $E_m = 127$ В, $\beta = 45^\circ$, источник постоянной э.д.с. = 50 В, идеальный полупроводниковый диод и резистор сопротивлением $R = 1$ кОм. Построить графики изменения тока i и напряжения u на диоде в функции ωt .
3. Укажите, чему равно напряжение на зажимах источника напряжения при холостом ходе если ЭДС источника составляет 12 В?

Описание методики оценивания задач контрольных работ:

- 5 баллов выставляется студенту, если задача решена абсолютно верно;
 - 4 балла выставляется студенту, если при верном решении в общем виде допущена ошибка в числовых расчетах или при правильном ответе опущены некоторые промежуточные этапы решения или допущена принципиальная ошибка в исходных уравнениях;
 - 3 балла выставляется студенту, если отсутствует одно из необходимых исходных уравнений или допущена принципиальная ошибка в исходных уравнениях, но присутствуют правильные рассуждения и действия, направленные на получение ответа (задача решена наполовину);
 - 1-2 балла выставляется студенту, если верно записана только часть необходимых исходных уравнений, при этом отсутствуют какие-либо математические преобразования, направленные на получение ответа или они ошибочны.
- 0 баллов ставится при отсутствии ответа или при полностью неверном ответе или когда ответ не соответствует условию задачи.

Критерии оценивания задач контрольных работ для заочного отделения.

- Оценка «зачтено» ставится, если студент выполнил 50 % заданий и более.
- Оценка «не зачтено» ставится, если студент выполнил менее 50 % заданий.

Рубежное тестирование

Рубежное тестирование является оценочным средством для итоговых этапов освоения компетенций. Тест состоит из 25 вопросов, каждый из которых имеет 5 вариантов ответа. Итоговое тестирование проводится исключительно в компьютерном классе факультета, время сдачи и количество попыток ограничено (определяется преподавателем).

Дистанционное тестирование по темам первого модуля «Электротехника» проводится в электронном виде по ссылке:

<http://moodle.bashedu.ru/mod/quiz/view.php?id=5805>

Пример вопросов рубежного теста.

Задания для проведения рубежных тестов

Описание теста 1.

Содержит задания для рубежного контроля усвоения материала первых 8 лекций (модуль 1). Тест рассчитан на 30 минут, состоит из 3 заданий. Каждое задание оценивается в 4 балла.

Пример варианта теста 1.

Вариант № 22

1. Укажите, чему равен **период** T колебания ЭДС источника синусоидального напряжения $e = \sqrt{2} \cdot 220 \sin 314t$ В?

0,01 с 0,02 с 0,04 с 0,08 с 1 с 2 с

2. Укажите, как изменится **индуктивность** катушки, если увеличить частоту синусоидального напряжения в 4 раза?

- Величина индуктивности не изменится
- Индуктивность катушки уменьшится в два раза

Индуктивность катушки увеличится в 4 раза

- Индуктивность катушки уменьшится в 4 раза

3. Укажите, чему равен **угол** φ в последовательной RL -цепи, если известны значения синусоидального напряжения $U=10$ В, тока $I = 1$ А и мощности $P = 8$ Вт?

90° -45° 37° -30° 27°

4. Конденсатор с ёмкостью $C = 1/6280$ Ф установлен в цепи синусоидального тока с напряжением $u = \sqrt{2} \cdot 220 \sin(2\pi \cdot 1000t + \pi/6)$ В. Укажите, чему равно **сопротивление** конденсатора?

0,22 Ом 0,44 Ом 2 Ом 1 Ом 4 Ом

Дистанционное тестирование по темам второго модуля «Электроника» проводится в электронном виде по ссылке:

<http://moodle.bashedu.ru/mod/quiz/view.php?id=7305>

Пример вопросов рубежного теста.

Описание теста 2.

Содержит задания для текущего контроля усвоения материала второй половины лекционного курса (модуль 2). Тест рассчитан на 30 минут, состоит из 3 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов.

Пример варианта теста 2.

Вариант № 12

1. Назовите режимы работы биполярного транзистора и дайте их краткую характеристику.
2. Укажите, какой формулой описывается коэффициент передачи по току $h_{21Э}$ биполярного транзистора?

$$h_{21Э} = \Delta U_{КЭ} / \Delta I_{К} \Big|_{I_{Б} = const} \quad h_{21Э} = (\alpha - 1) / \alpha \quad h_{21Э} = \Delta I_{К} / \Delta I_{Э} \quad h_{21Э} = \Delta I_{К} / \Delta I_{Б} \Big|_{U_{КЭ} = const}$$

3. Укажите, в какой схеме включения биполярного транзистора:

а) максимальное входное сопротивление:

в схеме с ОЭ в схеме с ОБ в схеме с ОК

б) максимальный коэффициент усиления по мощности:

в схеме с ОЭ в схеме с ОБ в схеме с ОК?

Критерии оценки итогового теста (в баллах):

Баллы	Описание
13–15	Процент правильных ответов от 95% до 100%
10–12	Процент правильных ответов от 80 до 94%
7–9	Процент правильных ответов от 65 до 79%
6–8	Процент правильных ответов от 45 до 64%
0–5	Процент правильных ответов менее 45%

Критерии оценивания для заочного отделения тестовых опросов.

- Оценка «зачтено» ставится, если студент выполнил 50 % заданий и более.
- Оценка «не зачтено» ставится, если студент выполнил менее 50 % заданий.

4.3. Рейтинг-план дисциплины (Приложение №3)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Белов, Н.В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Белов, Ю.С. Волков. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3553>. — Загл. с экрана.
2. Сборник задач по теоретическим основам электротехники : учеб.пособие для энерг. и приборостр. спец. вузов / И. Г. Демидова, Л. А. Бессонов, М. Е. Заруди ; под ред. И. Г. Бессонова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2003. — 528 с. : ил [В библ. БашГУ имеется 28 экз.]
3. Бессонов, Л. А. Теоретические основы электротехники : метод. указ. и контр. задания / Л. А. Бессонов, И. Г. Демидова, М. Е. Заруди. — 3-е изд., испр. — М. : Высшая школа, 2003. — 159 с. [В библ. БашГУ имеется 16 экз.]

Дополнительная литература:

1. Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов по спец.Радиотехника / С.И.Баскаков. — 3.изд.,перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2000. — 462с.25 экз

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины А). Ресурсы Интернет.

1. Электроннаябиблиотечнаясистема. ЭББашГУ. —Собственнаяэлектроннаябиблиотекаучебныхинаучныхэлектронныхизданий, котораявключает изданияпреподавателейБашГУ. АвторизованныйдоступпопаролюизлюбойточкисетиИнтернет. РегистрациявБиблиотекеБашГУ, дальнейший доступизлюбойточкисетиИнтернет. — <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электроннаябиблиотечнаясистема .Университетскаябиблиотекаонлайн. —ПолнотекстоваяБДучебныхинаучныхэлектронныхизданий. АвторизованныйдоступпопаролюизлюбойточкисетиИнтернет. Регистрацияв БиблиотекеБашГУ, дальнейшийдоступизлюбойточкисетиИнтернет. — <https://biblioclub.ru/>
3. Электроннаябиблиотечнаясистемаиздательства .Лань. —Полнотекстовая БДучебныхинаучныхэлектронныхизданий. Авторизованныйдоступпо паролюизлюбойточкисетиИнтернет. РегистрациявБиблиотекеБашГУ, дальнейшийдоступизлюбойточкисетиИнтернет. — <https://e.lanbook.com/>
4. ЭлектронныйкаталогБиблиотекиБашГУ—Справочно-поисковыйаппаратбиблиотеки. Включаетвсебясистемукаталоговикартотек, справочно-библиографическийфонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

Б). Электронные ресурсы (дополнение списка литературы)

1. Теоретические основы электротехники. Нелинейные электрические цепи. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Атабеков [и др.] .— 6-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2010 .— 432 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань".—ISBN978-5-8114-0803-0.—

<URL:http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=644>.

2. [Атабеков, Г. И.](#) Основы теории цепей [Электронный ресурс] : учебное пособие .— 3-е изд., стер. — СПб. : Лань, 2009 .— 432 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .—ISBN978-5-8114-0699-9.—<URL:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=95>.

3. Электроника [Электронный ресурс] : лабораторный практикум по дисциплине «Электротехника и электроника» в программно-аппаратной среде NI ELVIS II / Башкирский государственный университет; сост. О.Л. Рыжиков .— Уфа : РИЦ БашГУ, 2018 .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ .—

<URL:https://elib.bashedu.ru/dl/local/Ryzhikov_sost_Elektronika_mu_2018.pdf>.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине приведена в таблице:

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: лаборатория 428 (физмат корпус).	Лаборатория 428 1. ЖК телевизор 42 LG 42 LE 4500 (LED 1920*1080.HDMI.D-Sub.RCA.SCART. Component. USB) 42LE, инв. № 000002101048689. 2. Лабораторная станция Elvis с картой сбора данных – PCI-6251, 3 шт., инв.№ 000001101043879, 000001101043880, 000001101043885. 3. Монитор LG 19 1280*1024, инв.№ 000002101047293. 4. Монитор LGL 1942P-SFSilver 19”, 5 шт., инв.№ 000002101047465, 000002101047466, 000002101047467, 000002101047468, 000002101047469. 5. Осциллограф С1-114, инв.№ 000001101040107. 6. Персональный компьютер в комплекте Моноблок iRU 502 21.5, 2 шт., инв.№ 410134000001194, 410134000001204. 7. Системный блок	1. Statistica Advanced for Windows v.11 English / v.10 Russian Academic Однопольз. Версии. Договор № 263 от 07.12.2012г. Подтверждается лицензиями с серийными номерами (SN) AXAR301F662429FA-0, AXAR301F662529FA-E, AXAR301F662329FA-4. Срок лицензии – бессрочно. (428). 2. Statistica Automated Neural Networks for Windows v.11 English / v.10 Russian Academic Однопольз. Версии.
2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: лаборатория 428 (физмат		

<p>корпус), лаборатория 427 (физмат корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: лаборатория 428 (физмат корпус).</p> <p>4. помещения для самостоятельной работы: читальный зал № 2 (физмат корпус), зал доступа к электронной информации библиотеки (вход через читальный зал № 2 физмат корпус).</p>	<p>HPPavilionSlimlineS3500FAMDathlon 64, 2 шт., инв. № 000002101047360, 000002101047361.</p> <p>8. Системный блок HPPavilionSlimlineS3500FAMDathlon 64, NIVADAGeForce 6150 SE (кл-ра, мышь), 4 шт., инв. № 000001101044995, 000001101044996, 000001101044998, 000001101044999.</p> <p>9. Системный блок компьютера AMDathlon64 350, инв.№ 000001101043713.</p> <p>10. Учебная лабораторная станция виртуальных приборов CircuitDesingBundle, NiELVIS, 4 шт., инв.№ 000002101047313, 00002101047314, 000002101047315, 000002101047316.</p> <p>20. Учебная мебель.</p> <p style="text-align: center;">Лаборатория 427</p> <p>1. Прибор Щ-4313, инв. № 000001101041622.</p> <p>2. Учебная лабораторная станция виртуальных приборов CircuitDesignBundle, NIELVIS, инв.№ 000002101047312.</p> <p>3. Спектрофотометр</p> <p>5. Учебная мебель.</p> <p style="text-align: center;">Читальный зал № 2</p> <p>1. Научный и учебный фонд.</p> <p>2. Научная периодика.</p> <p>3. ПК (моноблок) - 3 шт.</p> <p>4. Wi-Фидоступ для мобильных устройств.</p> <p>5. Неограниченный доступ к ЭБС и БД.</p> <p>6. Количество посадочных мест – 50.</p> <p>Зал доступа к электронной информации библиотеки</p> <p>1. ПК (моноблок) – 8 шт., подключенных к сети Интернет.</p> <p>2. Неограниченный доступ к электронным БД и ЭБС.</p> <p>3. Количество посадочных мест – 8.</p>	<p>Договор №263 от 07.12.2012г. Подтверждается лицензией с серийным номером (SN) XXDR301F662629FA-E. Сроклицензии – бессрочно. (428)</p> <p>3. Statistica Base for Windows v.11 English /v.10 Russian Academic Однопольз. версии. Договор № 263 от 07.12.2012 г. Подтверждается лицензиями с серийными номерами (SN) BXXR301F662129FA-T, BXXR301F662229FA-8. Сроклицензии – бессрочно. (428)</p> <p>4. Windows 8 Russian. WindowsProfessional 8 RussianUpgrade. Лицензия: OLPNLAcademicEdition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Сроклицензии - бессрочная.</p> <p>5. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. OLPNLAcademicEdition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Срок лицензии - бессрочная.</p> <p>6.«Права на программы для ЭВМ OfficeStandart 2013 Russian OLP NL AcademicEdition», гражданско-правовой договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии –бессрочно.</p>
--	--	---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Электротехника и электроника» на 5 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73,2
лекций	36
практических/ семинарских	
лабораторных	36
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	43,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма контроля:

экзамен 5 семестр

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов:				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		лекции, занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль 1. Электротехника. Введение. Основные понятия и законы теории электрических цепей. Линейные элементы цепей и их вольт-амперные характеристики, понятие сопротивления. Расчет электрических цепей постоянного тока	4		4	5	[1]: §1.1-1.14 [2]: §1.2-1.3	номера задач [1]: §1.14 №№1.1-1.22	Защита лабораторной работы
2	Анализ электрических цепей переменного тока. Активные и реактивные элементы в цепях переменного тока. Методы расчета цепей переменного тока: - векторных диаграмм; - комплексных чисел;	4		4	5	[1]: §3.1-3.13	номера задач [1]: §3.13 №№3.1-3.31	Защита лабораторной работы
3	Магнитные цепи. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Магнитное сопротивление. Закон полного тока. Трансформаторы	4		4	5	[1]: §2.1-2.9	номера задач [1]: §2.10 №№2.1-3.10	КР
4	Электромеханические устройства. Двигатели постоянного и переменного тока. Генераторы.	4		4	5	[2]: §2.1-2.3	номера задач [2]: №№2.1-2.4	ТЕСТ
5	Модуль 1. Электроника. Вольт-амперные характеристики основных элементов нелинейных цепей;	4		4	5	[1]: § 7.1-7.11,	номера задач [1]: §7.13	Защита лабораторно

	диоды, полевые и биполярные транзисторы.						№№7.1-7.22	й работы
6	Диодные выпрямители переменного тока. Основные схемы мостовых и полумостовых выпрямителей.	4		4	5	[1]:§ 8.1-8.8,	номера задач [1]: §8.13 №№8.1-8.16	Защита лабораторной работы
7	Управляемые нелинейные элементы, транзисторы; схемотехника их применения, основные параметры транзисторных усилителей. Транзисторные генераторы.	4		4	5	[1]:§ 9.1-9.6	номера задач [1]: §9.8 №№9.1-9.14	Защита лабораторной работы
8	Аналоговые и цифровые интегральные схемы. Операционные усилители. Комбинационные логические элементы.	4		4	5	[1]:§ 10.1-10.3	номера задач [1]: §10.10 №№10.1-10.14	КР,
9	Последовательностные логические схемы. Структура микропроцессоров. Аналого-цифровые преобразователи.	4		4	3,8	[1]:§ 10.4-10.7	номера задач [1]: §10.10 №№10.15-10.19	ТЕСТ
	Всего часов:	36		36	43,8			

Примечание 1. Сокращение в таблице: КР – контрольная работа.

Примечание 2. Часы на самостоятельную работу включают время на подготовку к экзамену (контроль).

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины _____ «Электротехника и электроника» _____ на _____ 3 _____ курс
 (наименование дисциплины)
 _____ заочная _____
 форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины		
	№ сессия __2__	№ сессия __3__	общий
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	72/2	72/2	144/4
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:			
лекций	6,0	7,2	13,2
практических/ семинарских	2	2	4
лабораторных	4	4	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)		1,2	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	66	55,8	121,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)		9	9

Форма контроля:
 Контрольная работа _____ 2 _____ сессия, экзамен _____ 3 _____ сессия

№ п.п.	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов (СРС)	Форма текущего контроля успеваемости
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Модуль 1. Электротехника. Введение. Основные понятия и законы теории электрических цепей. Линейные элементы цепей и их вольт-амперные характеристики, понятие сопротивления. Расчет электрических цепей постоянного тока	0,5		1	15	[1]: §1.1-1.14 [2]: §1.2-1.3	номера задач [1]: §1.14 №№1.1-1.22	Защита лабораторной работы
2	Анализ электрических цепей переменного тока. Активные и реактивные элементы в цепях переменного тока. Методы расчета цепей переменного тока: - векторных диаграмм; - комплексных чисел;	0,5		1	16	[1]: §3.1-3.13	номера задач [1]: §3.13 №№3.1-3.31	Защита лабораторной работы
3	Магнитные цепи. Расчет неразветвленных магнитных цепей. Магнитное сопротивление. Закон полного тока. Трансформаторы	0,5		1	15	[1]: §2.1-2.9	номера задач [1]: §2.10 №№2.1-3.10	ТЕСТ
4	Электромеханические устройства. Двигатели постоянного и переменного тока. Генераторы.	0,5		1	16	[2]: §2.1-2.3	номера задач [2]: №№2.1-2.4	КР
5	Модуль 1. Электроника. Вольт-амперные характеристики основных элементов нелинейных цепей; диоды, полевые и биполярные транзисторы.	0,5		1	15	[1]: § 7.1-7.11,	номера задач [1]: §7.13 №№7.1-7.22	Защита лабораторной работы
6	Диодные выпрямители переменного тока. Основные схемы мостовых и полумостовых выпрямителей.	0,5		1	14	[1]: § 8.1-8.8,	номера задач [1]: §8.13	Защита лабораторно

							№№8.1-8.16	й работы
7	Управляемые нелинейные элементы, транзисторы; схемотехника их применения, основные параметры транзисторных усилителей. Транзисторные генераторы.	0,5		1	14	[1]:§ 9.1-9.6	номера задач [1]: §9.8 №№9.1-9.14	Защита лабораторной работы
8	Аналоговые и цифровые интегральные схемы. Операционные усилители. Комбинационные логические элементы. Структура микропроцессоров.	0,5		1	14,8	[1]:§ 10.1-10.3	номера задач [1]: §10.10 №№10.1-10.14	КР,
Всего часов:		4		8	121,8			

Примечание 1. Сокращение в таблице: КР – контрольная работа.

Примечание 2. Часы на самостоятельную работу включают время на подготовку к экзамену (контроль).

Рейтинг – план дисциплины

«Электротехника и электроника»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление «Технология геофизической разведки», направленность (профиль)

«Геофизические методы исследования скважин»(очное отделение)

курс 3, семестр5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 «Электротехника»				
Текущий контроль				
1. Зачетные лабораторные работы	5	3	0	15
2. Контрольная работа №1	5	1	0	5
Рубежный контроль				
1. Тест 1 «Электротехника»			0	15
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 1			0	35
Модуль 2 «Электроника»				
Текущий контроль				
1. Зачетные лабораторные работы	5	3	0	15
2. Контрольная работа №2	5	1	0	5
Рубежный контроль				
1. Тест 2 «Электроника»			0	15
ВСЕГО ПО МОДУЛЮ 2			0	35
Поощрительные баллы				
Участие в олимпиадах			0	10
Итого поощрительных баллов			0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лабораторных занятий			0	-10
2. Посещение практических занятий			0	-6
Итоговый контроль				
Экзамен	9 (вопрос билета)	2 вопроса	Макс. 18 б.	30
	3 (доп. вопрос)	2	Макс. 6 б.	
	6 (задача)	1	Макс. 6 б.	