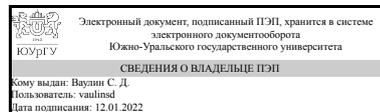


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



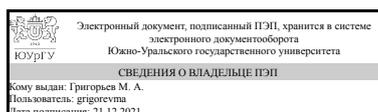
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.22 Электротехника
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

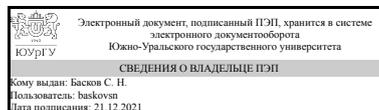
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

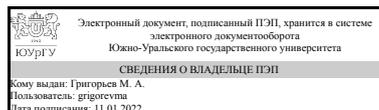
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. Н. Басков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – освоение методов анализа и расчета электрических и магнитных цепей, получение общего представления о теории электромагнитного поля. Задача дисциплины – изучение магнитного поля и его проявлений в различных технических устройствах, усвоение современных методов анализа и расчета электрических цепей, электрических и магнитных полей, знание которых необходимо для успешной профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины предусмотрено изучение цепей постоянного тока, цепей однофазного и трехфазного переменного тока, расчет переходных процессов. В дисциплине предусмотрены лекционные, практические и лабораторные занятия. В процессе изучения дисциплины студентам необходимо выполнить и защитить лабораторные работы и семестровые задания по различным разделам дисциплины. Промежуточная аттестация - экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | Знает: Основные понятия и законы теории электромагнитного поля и теории электрических и магнитных цепей. Умеет: Формулировать задачи по расчёту электрических цепей, выбирать соответствующие методы расчёта, оформлять результаты расчёта, применять компьютерную технику для выполнения технических расчётов. Имеет практический опыт: Лабораторных исследований, работы с основными электроизмерительными приборами, работы с компьютерной техникой и программами для электротехнических расчётов |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.10 Алгебра и геометрия, 1.О.12 Математический анализ | 1.О.26 Физические основы электроники, 1.О.28 Теория автоматического управления |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.10 Алгебра и геометрия | Знает: Теоретические основы линейной алгебры и аналитической геометрии, комплексные числа. |

| | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Умеет: Решать задачи и упражнения используя основные методы изученные в курсе линейной алгебре и аналитической геометрии; оперировать с комплексными числами. Имеет практический опыт: Приложения линейной алгебры и аналитической геометрии к естественнонаучным (физическим и техническим) задачам. |
| 1.О.12 Математический анализ | Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне. Умеет: Использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач. Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 149 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|------|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | 3 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 288 | 144 | 144 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 128 | 64 | 64 |
| Лекции (Л) | 64 | 32 | 32 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 32 | 16 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 32 | 16 | 16 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 139 | 69,5 | 69,5 |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Выполнение семестровых работ №1-3 | 35,5 | 35,5 | 0 |
| Подготовка к экзамену | 36 | 18 | 18 |
| Выполнение семестровых работ №4-6 | 35,5 | 0 | 35,5 |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам №1-4 | 16 | 16 | 0 |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам №5-8 | 16 | 0 | 16 |

| | | | |
|------------------------------------------|----|---------|---------|
| Консультации и промежуточная аттестация | 21 | 10,5 | 10,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Основные понятия и законы электрических цепей. Методы решения задачи анализа | 18 | 6 | 6 | 6 |
| 2 | Синусоидальный ток и его основные характеристики. | 24 | 8 | 6 | 10 |
| 3 | Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью. | 8 | 6 | 2 | 0 |
| 4 | Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных источниках. Высшие гармоники в электрических цепях. | 14 | 12 | 2 | 0 |
| 5 | Трёхфазная система ЭДС. Симметричные трехфазные цепи. Несимметричные трехфазные цепи | 22 | 10 | 6 | 6 |
| 6 | Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Независимые и зависимые начальные условия. Качественный анализ переходных процессов | 26 | 10 | 6 | 10 |
| 7 | Понятие об операторном методе расчёта переходных процессов. Оригинал и изображение. Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме. | 8 | 6 | 2 | 0 |
| 8 | Понятия о нелинейных и магнитных цепях. | 8 | 6 | 2 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Основные понятия и законы электрических цепей: электрическая цепь и её схема, линейные и нелинейные элементы электрических цепей, Закон Ома, законы Кирхгофа, закон Джоуля-Ленца. Задача анализа электрической цепи. | 2 |
| 2 | 1 | Методы решения задачи анализа. Эквивалентные преобразования линейных электрических цепей. Метод уравнений Кирхгофа для расчёта разветвлённых цепей. | 2 |
| 3 | 1 | Методы решения задачи анализа. Метод контурных токов и узловых потенциалов. Принцип наложения и принцип взаимности. Метод эквивалентного генератора. | 2 |
| 4 | 2 | Синусоидальный ток и его основные характеристики. Активное сопротивление, индуктивность и ёмкость в цепи синусоидального тока. Изображение синусоидальных величин комплексными числами. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Методы расчёта разветвлённых цепей синусоидального тока. | 2 |
| 5 | 2 | Нагрузка в цепи синусоидального тока. Последовательное и параллельное соединения R-L и R-C. Треугольники сопротивлений и проводимостей. Эквивалентные параметры пассивных двухполюсников. Графические методы анализа цепей синусоидального тока. Качественная векторная диаграмма. | 2 |
| 6 | 2 | Топографическая векторная диаграмма напряжений и векторная диаграмма токов. Мощности в цепи синусоидального тока. Коэффициент мощности и способы его улучшения. | 2 |
| 7 | 2 | Понятие о резонансах в электрических цепях. Резонанс напряжений и резонанс токов и их свойства. Частотные характеристики при резонансах | 2 |

| | | | |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | | токов и напряжений. | |
| 8 | 3 | Понятие об индуктивных связях. Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью. | 2 |
| 9 | 3 | Последовательное соединение индуктивно связанных катушек. «Развязка» индуктивных связей. | 2 |
| 10 | 3 | Передача энергии между индуктивно связанными катушками. Понятие о трансформаторе. Уравнения, векторная диаграмма и эквивалентная схема. Идеальный трансформатор. | 2 |
| 11 | 4 | Несинусоидальные ЭДС, напряжения и токи, представление их в виде рядов Фурье. | 2 |
| 12 | 4 | Свойства несинусоидальных сигналов. Способы разложения несинусоидальных сигналов на гармонические составляющие. | 2 |
| 13 | 4 | Действующие и средние значения несинусоидальных токов. Определение мощностей. | 2 |
| 14 | 4 | Расчет линейных электрических цепей при несинусоидальных источниках. | 2 |
| 15 | 4 | Высшие гармоники в электрических цепях. | 2 |
| 16 | 4 | Расчет мощностей в цепях несинусоидального тока. | 2 |
| 17 | 5 | Трёхфазная система ЭДС и её получение в трёхфазном генераторе Понятие о многофазных цепях. Соединение в звезду и в треугольник. Линейные и фазные напряжения и токи. | 2 |
| 18 | 5 | Симметричные трехфазные цепи. Расчёт симметричных трёхфазных цепей. Мощность в симметричной трехфазной цепи. | 2 |
| 19 | 5 | Несимметричные трехфазные цепи. Неполнофазные режимы при различных способах соединения нагрузки. | 2 |
| 20 | 5 | Мощность в несимметричной трехфазной цепи. | 2 |
| 21 | 5 | Круговое вращающееся магнитное поле. Принцип действия трёхфазных двигателей. | 2 |
| 22 | 6 | Понятие о переходных процессах. Законы коммутации. Независимые и зависимые начальные условия. Качественный анализ переходных процессов. | 2 |
| 23 | 6 | Последовательность расчёта переходных процессов классическим методом. Способы составления характеристического уравнения. Оценка времени переходного процесса. | 2 |
| 24 | 6 | Переходные процессы в цепях с одним накопителем. Примеры с постоянным и синусоидальным источником. | 2 |
| 25 | 6 | Разряд конденсатора на сопротивление и индуктивность. Аперiodический разряд конденсатора. | 2 |
| 26 | 6 | Разряд конденсатора на сопротивление и индуктивность. Периодический разряд конденсатора. | 2 |
| 27 | 7 | Понятие об операторном методе расчёта переходных процессов. Оригинал и изображение. | 2 |
| 28 | 7 | Закон Ома и законы Кирхгофа в операторной форме. | 2 |
| 29 | 7 | Эквивалентные операторные схемы замещения. Алгоритм расчёта операторным методом. Применение принципа наложения. | 2 |
| 30 | 8 | Понятия о нелинейных цепях. Характеристики нелинейных элементов. Расчёт нелинейных цепей при постоянных источниках. | 2 |
| 31 | 8 | Понятие о магнитной цепи. Допущения при расчёте магнитных цепей. Аналогия с электрической цепью. Прямая и обратная задачи расчёта магнитной цепи. | 2 |
| 32 | 8 | Общая характеристика методов расчёта переходных процессов в нелинейных цепях. Методы условной линеаризации и кусочно-линейной аппроксимации. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1 | 1 | Методы решения задачи анализа. Метод преобразований и метод законов Кирхгофа. | 2 |
| 2 | 1 | Метод контурных токов и метод узловых потенциалов. | 2 |
| 3 | 1 | Контрольная работа №1 | 2 |
| 4 | 2 | Основы комплексного метода расчёта. Нагрузка в цепи синусоидального тока. | 2 |
| 5 | 2 | Основы комплексного метода расчёта. Расчёт и векторные диаграммы для разветвленной цепи. | 2 |
| 6 | 2 | Контрольная работа №2 | 2 |
| 7 | 3 | Особенности расчёта цепей с взаимной индуктивностью. | 2 |
| 8 | 4 | Расчёт однофазной цепи при несинусоидальном приложенном напряжении. | 2 |
| 9 | 5 | Симметричная трехфазная цепь. Расчет и векторные диаграммы. | 2 |
| 10 | 5 | Несимметричная трехфазная цепь при соединении нагрузки в звезду и треугольник. Расчет и векторные диаграммы. | 2 |
| 11 | 5 | Контрольная работа №3 | 2 |
| 12 | 6 | Классический метод расчета переходных процессов в цепях первого порядка | 2 |
| 13 | 6 | Расчёт переходных процессов в цепях второго порядка. | 2 |
| 14 | 6 | Контрольная работа №4 | 2 |
| 15 | 7 | Операторный метод расчета переходных процессов | 2 |
| 16 | 8 | Расчёт неразветвлённых магнитных цепей при постоянном потоке. | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1, 2 | 1 | Лабораторная работа №1: Исследование электрических цепей постоянного тока | 4 |
| 3 | 1 | Защита лабораторной работы №1 | 2 |
| 4 | 2 | Лабораторная работа №2 Исследование простых электрических цепей переменного тока | 2 |
| 5 | 2 | Лабораторная работа №3 Исследование разветвленных электрических цепей переменного тока | 2 |
| 6 | 2 | Защита лабораторных работ №2, 3 | 2 |
| 7 | 2 | Лабораторная работа №4 Исследование явления резонанса в цепи переменного тока | 2 |
| 8 | 2 | Защита лабораторной работы №4 | 2 |
| 9 | 5 | Лабораторная работа №5 Трехфазная цепь. Соединение звездой. | 2 |
| 10 | 5 | Лабораторная работа №6 Трехфазная цепь. Соединение треугольником | 2 |
| 11 | 5 | Защита лабораторных работ №5,6 | 2 |
| 12, 13 | 6 | Лабораторная работа №7 Переходные процессы в R-L и R-C цепи | 4 |
| 14 | 6 | Защита лабораторной работы №7 | 2 |
| 15 | 6 | Лабораторная работа №8 Переходные процессы в R-L-C цепях | 2 |
| 16 | 6 | Защита лабораторной работы №8 | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Выполнение семестровых работа №1-3 | Основная печатная литература: [1] с. 54-620; дополнительная печатная литература: [1] с. 12-180; отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине: [1]; методические пособия для самостоятельной работы: [4] с. 1-34; программное обеспечение [1]. | 2 | 35,5 |
| Подготовка к экзамену | Основная печатная литература: [1] с. 54-620; дополнительная печатная литература: [1] с. 12-180; отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине: [1]; методические пособия для самостоятельной работы: [4] с. 1-34; профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. | 2 | 18 |
| Подготовка к экзамену | Основная печатная литература: [1] с. 54-620; дополнительная печатная литература: [1] с. 12-180; отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине: [1]; методические пособия для самостоятельной работы: [4] с. 1-34; профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1]. | 3 | 18 |
| Выполнение семестровых работ №4-6 | Основная печатная литература: [1] с. 54-620; дополнительная печатная литература: [1] с. 12-180; отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине: [1]; методические пособия для самостоятельной работы: [4] с. 1-34; программное обеспечение [1]. | 3 | 35,5 |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам №1-4 | Основная печатная литература: [1] с. 54-620; дополнительная печатная литература: [1] с. 12-180; отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине: [1]; методические пособия для самостоятельной работы: [1] с. 1-42. | 2 | 16 |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам №5-8 | Основная печатная литература: [1] с. 54-620; дополнительная печатная литература: [1] с. 12-180; отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине: [1]; методические пособия для самостоятельной работы: [2] с. 1-42, [3] с. 1-27. | 3 | 16 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|------------------------------------------|-----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1 | 2 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №1 (раздел 1) | 0,1 | 5 | Лабораторная работы №1 (Контроль раздела 1) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | экзамен |
| 2 | 2 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №2 (раздел 2) | 0,1 | 5 | Лабораторная работы №1 (Контроль раздела 2) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---------------------|---------------------------------------------------|-----|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | | логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | |
| 3 | 2 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №3 (раздел 2) | 0,1 | 5 | Лабораторная работы №3 (Контроль раздела 2) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос- ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | экзамен |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №4 (раздел 2) | 0,1 | 5 | Лабораторная работы №4 (Контроль раздела 2) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос- ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------------------------|------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | | соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | |
| 5 | 2 | Текущий контроль | Контрольная работа №1 (раздел 1) | 0,15 | 5 | Контрольная работа №1 (контроль раздела 1) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный билет содержащий 4 задачи различной сложности. Решение задач оценивается следующим образом: 1 задача - 1 балл, 2 задача - 1 балл, 3 задача - 1,5 балла, 4 задача - 1,5 балла (в сумме 5 баллов). Если задача решена не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа. | экзамен |
| 6 | 2 | Текущий контроль | Контрольная работа №2 (разделы 2-4) | 0,15 | 5 | Контрольная работа №2 (контроль разделов 2-4) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный билет с 1 комплексной задачей, включающей 3 задания. Решение заданий оценивается следующим образом: 1 задание - 3 балла, 2 задание - 1 балл, 3 задание - 1 балл (в сумме 5 баллов). Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа. | экзамен |
| 7 | 2 | Текущий контроль | Семестровая работа №1 (раздел 1) | 0,1 | 5 | Семестровая работа №1 (контроль раздела 1) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный вариант с 1 комплексной задачей, включающей 4 задания. Решение заданий оценивается следующим образом: 1 задание - 2 балла, 2 задание - 1 балл, 3 задание - 1 балл, 4 задание - 1 балл (в сумме 5 баллов). Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа. | экзамен |
| 8 | 2 | Текущий контроль | Семестровая работа №2 (раздел 2) | 0,1 | 5 | Семестровая работа №2 (контроль раздела 2) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный вариант с 1 комплексной задачей, включающей 4 задания. Решение заданий оценивается следующим образом: 1 задание - 2 балла, 2 задание - 1 балл, 3 задание - 1 балл, 4 задание - 1 балл (в сумме 5 баллов). Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|------------------------------------------|-----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | | целого числа. | |
| 9 | 2 | Текущий контроль | Семестровая работа №3 (разделы 3-4) | 0,1 | 5 | Семестровая работа №3 (контроль разделов 3-4) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный вариант с 1 комплексной задачей, включающей 4 задания. Решение заданий оценивается следующим образом: 1 задание - 2 балла, 2 задание - 1 балл, 3 задание - 1 балл, 4 задание - 1 балл (в сумме 5 баллов). Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа. | экзамен |
| 10 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 5 | На экзамене студенту дается практическое задание и два теоретических вопроса. 0 - студент не выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 1 - студент выполнил практическое задание с ошибками и не ответил на теоретические вопросы; 2 - студент выполнил практическое задание с ошибками, на теоретические вопросы ответил с ошибками; 3 - студент выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 4 - студент выполнил практическое задание и ответил на теоретические вопросы с незначительными ошибками; 5 - студент выполнил практическое задание и полностью ответил на теоретические вопросы; | экзамен |
| 11 | 3 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №5 (раздел 5) | 0,1 | 5 | Лабораторная работа №5 (Контроль раздела 5) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|------------------------------------------|-----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | | правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | |
| 12 | 3 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №6 (раздел 5) | 0,1 | 5 | Лабораторная работы №6 (Контроль раздела 5) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | экзамен |
| 13 | 3 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №7 (раздел 6) | 0,1 | 5 | Лабораторная работы №7 (Контроль раздела 6) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|------------------------------------------|------|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | | | | ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | |
| 14 | 3 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №8 (раздел 6) | 0,1 | 5 | Лабораторная работы №8 (Контроль раздела 6) Лабораторная работа выполняется бригадой, состоящая из 3 человек. После выполнения по лабораторной работы оформляется отчет. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - приведены методики расчетов, расчеты безошибочны – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов. | экзамен |
| 15 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №3 (раздел 5) | 0,15 | 5 | Контрольная работа №3 (контроль раздела 5) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный билет с 1 комплексной задачей, включающей 3 задания. Решение заданий оценивается следующим образом: 1 задание - 3 балла, 2 задание - 1 балл, 3 задание - 1 балл (в сумме 5 баллов). Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа. | экзамен |
| 16 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №4 (разделы 6-8) | 0,15 | 5 | Контрольная работа №4 (контроль разделов 6-8) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный билет с 1 комплексной задачей, включающей 3 задания. Решение заданий оценивается следующим образом: 1 задание - 3 балла, 2 задание - 1 балл, 3 задание - 1 балл (в сумме 5 баллов). Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа. | экзамен |
| 17 | 3 | Текущий контроль | Семестровая работа №4 | 0,1 | 5 | Семестровая работа №4 (контроль раздела 5) проводится в письменном | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|-------------------------------------|-----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| | | | (раздел 5) | | | виде. Каждому студенту выдается индивидуальный вариант с 1 комплексной задачей, включающей 4 задания. Решение заданий оценивается следующим образом: 1 задание - 2 балла, 2 задание - 1 балл, 3 задание - 1 балл, 4 задание - 1 балл (в сумме 5 баллов). Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа. | |
| 18 | 3 | Текущий контроль | Семестровая работа №5 (раздел 6) | 0,1 | 5 | Семестровая работа №5 (контроль раздела 6) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный вариант с 1 комплексной задачей, включающей 4 задания. Решение заданий оценивается следующим образом: 1 задание - 2 балла, 2 задание - 1 балл, 3 задание - 1 балл, 4 задание - 1 балл (в сумме 5 баллов). Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа. | экзамен |
| 19 | 3 | Текущий контроль | Семестровая работа №6 (разделы 7-8) | 0,1 | 5 | Семестровая работа №6 (контроль раздела 7-8) проводится в письменном виде. Каждому студенту выдается индивидуальный вариант с 1 комплексной задачей, включающей 4 задания. Решение заданий оценивается следующим образом: 1 задание - 2 балла, 2 задание - 1 балл, 3 задание - 1 балл, 4 задание - 1 балл (в сумме 5 баллов). Если задание решено не полностью или с ошибками, то балл может снижаться. Итоговая оценка округляется в большую сторону до целого числа. | экзамен |
| 20 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 5 | На экзамене студенту дается практическое задание и два теоретических вопроса. 0 - студент не выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 1 - студент выполнил практическое задание с ошибками и не ответил на теоретические вопросы; 2 - студент выполнил практическое задание с ошибками, на теоретические вопросы ответил с ошибками; 3 - студент выполнил практическое задание и не ответил на теоретические вопросы; 4 - студент выполнил практическое | экзамен |

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 812 (3б) | Электронная доска, Проектор, ПК-20шт |
| Лекции | 815 (3б) | Электронная доска, проектор, ПК |