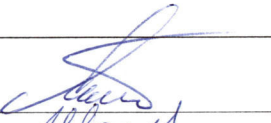


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

**Схемотехника. Спецглавы**

|                                                         |                                               |         |          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------|----------|
| Направление подготовки/<br>специальность                | <b>11.03.04 Электроника и нанoeлектроника</b> |         |          |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | <b>Электроника и нанoeлектроника</b>          |         |          |
| Специализация                                           | <b>Прикладная электронная инженерия</b>       |         |          |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат              |         |          |
| Курс                                                    | <b>3</b>                                      | семестр | <b>6</b> |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | <b>3</b>                                      |         |          |

Зав. кафедрой-руководитель  
отделения на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | П.Ф. Баранов  |
|   | В.С. Иванова  |
|  | С.В. Силушкин |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Схемотехника.. Спецглавы» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                              | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                                       | Код                                                         | Наименование                                                                                                                   |
| Схемотехника. Спецглавы                        | 6       | ОПК(У)-3        | Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей                                                                                                                                         | ОПК(У)-3 У 3                                                | Умеет проводить анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами; |
|                                                |         |                 |                                                                                                                                                                                                                       | ОПК(У)-3 3 4                                                | Знает методы расчета электрических и электронных цепей                                                                         |
|                                                |         | ПК(У)-5         | Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ПК(У)-5.У2                                                  | Умеет использовать методы автоматизации схемотехнического проектирования электронных устройств                                 |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                         | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                            | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                            |                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                        |
| РД-1                                          | Проводить анализ и расчет линейных цепей переменного тока, анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами | ОПК(У)-3                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Раздел 2. Операционные усилители</li> <li>Выполнение курсового проекта</li> </ul>                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа</li> <li>Тестирование</li> <li>Защита лабораторной работы</li> <li>Защита курсового проекта (работы)</li> <li>Защита ИДЗ</li> </ul>                                          |
| РД-2                                          | Применять методы расчета электрических и электронных цепей с различным функциональным назначением                       | ОПК(У)-3                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Раздел 1. Измерение физических величин: средства измерений, их особенности и параметры.</li> <li>Раздел 2. Операционные усилители.</li> <li>Раздел 3. Основы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования.</li> <li>Выполнение курсового проекта</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Тестирование</li> <li>Контрольная работа</li> <li>Защита лабораторной работы</li> <li>Индивидуальное домашнее задание</li> <li>Защита курсового проекта (работы)</li> <li>Защита ИДЗ</li> </ul> |
| РД-3                                          | Выполнять схемотехническое проектирование электронных устройств с использованием методов автоматизации проектирования   | ПК(У)-5                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Раздел 3. Основы аналого-цифрового и цифро-аналогового</li> </ul>                                                                                                                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Тестирование</li> </ul>                                                                                                                                                                         |

|  |  |  |                                                                                                 |                                                                                                          |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  | преобразования.<br>– Раздел 4. Цифровые измерительные каналы.<br>– Выполнение курсового проекта | – Защита лабораторной работы<br>– Индивидуальное домашнее задание<br>– Защита курсового проекта (работы) |
|--|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

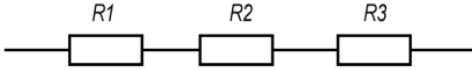
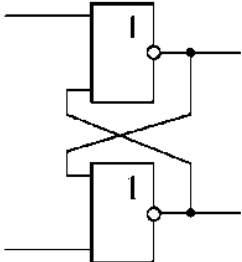
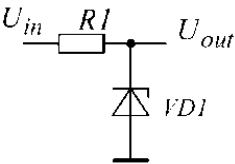
#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля\*

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                            |
|----------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%           | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности |
| 70% ÷ 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности                 |
| 55% ÷ 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности             |
| 0% ÷ 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |

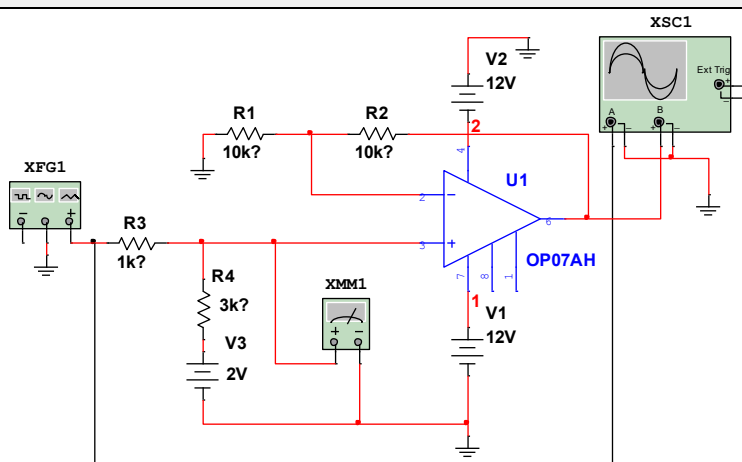
#### Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета

| Степень сформированности результатов обучения | Балл     | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------|----------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% ÷ 100%                                    | 90 ÷ 100 | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% ÷ 89%                                     | 70 ÷ 89  | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% ÷ 69%                                     | 55 ÷ 69  | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 55% ÷ 100%                                    | 55 ÷ 100 | «Зачтено»                        | Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                         |
| 0% ÷ 54%                                      | 0 ÷ 54   | «Неудовл.»/<br>«Не зачтено»      | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа    | <p>Примеры заданий/вопросов:</p> <p>1. Определите значение сопротивления эквивалентного резистора, полученного при соединении резисторов (<math>R1=R2=10\text{ кОм}</math>, <math>R3=20\text{ кОм}</math>), согласно схеме, приведенной ниже.</p>  <p>2. Какое цифровое устройство показано на рисунке. Опишите логику его работы.</p>  <p>3. Из каких электрических элементов состоит цепь, показанная на рисунке. Для каких целей ее можно использовать.</p>  <p>4. Какие датчики используются для измерения температуры? На каких физических принципах они построены?</p> <p>5. Определите выходное напряжение <math>U_2</math> цепи, показанной ниже. Входное напряжение <math>U_1=+10\text{ В}</math>. Параметры элементов <math>R1=10\text{ кОм}</math>, <math>R2=20\text{ кОм}</math>.</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div data-bbox="1288 220 1523 443" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="723 467 2092 544">6. Объясните работу схемы при: <math>U_{BX} = 5 \cdot \sin(\omega t)</math>, <math>E1 = 1</math> В, <math>R1 = 1</math> кОм. VD1 – Si. Приведите временные диаграммы.</p> <div data-bbox="1167 555 1615 810" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="723 839 2092 916">7. Модуль коэффициента передачи по напряжению для приведенной на рисунке схемы равен _____.</p> <div data-bbox="1176 919 1619 1219" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="723 1235 2092 1311">8. Определить коэффициент передачи, построить временные диаграммы: <math>U_{in} = 1 \cdot \sin \omega t</math>, <math>V3 = +2</math> В, <math>E_{п} = \pm 12</math> В.</p> |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. | Тестирование          | <p>Примеры вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Изобразите ожидаемые АЧХ и ФЧХ предложенной RC-цепи.</li> <li>2) На входе схемы действует входное напряжение , <math>\tau = RC</math>. Определите выражение для выходного напряжения:</li> </ol> $U(t) = \frac{U_m R}{R + 1/j\omega C} \sin \omega t$ $U(t) = \frac{U_m}{\sqrt{1 + (\omega\tau)^2}} \sin(\omega t - \arctg \omega\tau)$ $U(t) = \frac{U_m}{\sqrt{1 + 1/(\omega\tau)^2}} \sin(\omega t + \arctg(1/\omega\tau))$ $U(t) = U_m \sqrt{1 + (1/\omega\tau)^2} \sin(\omega t + \arctg(1/\omega\tau))$ <ol style="list-style-type: none"> <li>3) Какие функции, обозначенные ниже и реализуемые в устройствах на ОУ, относятся к нелинейным функциям:</li> </ol> |

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            | <div data-bbox="987 225 1809 432"> </div> <p data-bbox="723 448 2029 523">4) Используя идеальную модель операционного усилителя, осуществите расчет коэффициента передачи по напряжению схемы и выберите правильный ответ:</p> <div data-bbox="954 533 1272 762"> </div> <div data-bbox="1294 549 1868 767"> <p>а) <math>U_{\text{вых}} = (1 + (R_2 / R_1))(U_1 - U_2)</math>;<br/> б) <math>U_{\text{вых}} = -(R_2 / R_1)(U_1 - U_2)</math>;<br/> в) <math>U_{\text{вых}} = 0.5(1 + (R_2 / R_1)U_2 - (R_2 / R_1)U_1</math>;<br/> г) <math>U_{\text{вых}} = (1 + (R_2 / R_1))(U_2 - U_1)</math>;<br/> д) <math>U_{\text{вых}} = [(R_2 / R_1) / (1 + (R_2 / R_1))](U_2 - U_1)</math>.</p> </div> <p data-bbox="723 783 2063 986">5) Поясните, зачем нужны цепи смещения операционного усилителя для схемы, приведенной на рисунке. При нулевом напряжении источника смещения выходное напряжение при отсутствии входного напряжения положительно. Приведите последовательность рассуждений по выбору полярности напряжения источника смещения, приводящего к нулю напряжение на выходе. При указанных условиях требуется источник смещения _____ полярности.</p> <div data-bbox="1227 1018 1585 1273"> </div> |
| 3. | Защита лабораторной работы | <p data-bbox="723 1289 1765 1321">Защита выполненной лабораторной работы осуществляется в устной форме.</p> <p data-bbox="723 1329 2069 1406">Преподаватель проводит оценивание на основании письменного отчета по лабораторной работе, а также ответов на заданные вопросы.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

|    | Оценочные мероприятия             | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                   | <p>По результатам защиты студент получает баллы, которые складываются из составляющих:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнение индивидуального задания по лабораторной работе в полном объеме;</li> <li>– четкость и техническая правильность оформления отчета;</li> <li>– уровень подготовки при защите, т.е. успешные ответы на заданные вопросы;</li> <li>– срок сдачи отчета.</li> </ul> <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Рассчитайте значение фазового сдвига между входным и выходным напряжением исследуемой цепи на частоте среза.</li> <li>2) Каким образом можно измерить значение фазового сдвига между входным и выходным напряжениями? Приведите алгоритм и пример расчета при использовании осциллографа.</li> <li>3) Поясните работу схемы выпрямителя, работающего на активно-емкостную нагрузку, используя временные диаграммы. Что будет если изменить <math>\tau</math>: увеличить до <math>\tau \sim T</math>, уменьшить до <math>\tau \ll T</math>?</li> <li>4) Какие параметры усилителя изменятся если: уменьшить напряжение питания, сделать питание однополярным? Приведите временные диаграммы.</li> <li>5) Рассчитайте коэффициент передачи неинвертирующего усилителя с заданными параметрами.</li> <li>6) Реализуйте схему на ОУ, выполняющую заданную функцию: интегратор, сумматор, преобразователь напряжения в ток. Приведите временные диаграммы.</li> <li>7) Изобразите АЧХ и ФЧХ исследуемых схем фильтров.</li> <li>8) Как определить частоту квазирезонанса для цепи Вина. При каких условиях избирательный усилитель может превратиться в автогенератор?</li> <li>9) Компараторы – виды, работа схем, амплитудные характеристики, временные диаграммы работы.</li> <li>10) Преобразователи сигналов для обработки данных с различных датчиков – усилители, интеграторы, выпрямители.</li> </ol> |
| 4. | Защита курсового проекта (работы) | <p>Тематика проектов (работ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Генератор треугольных импульсов.</li> <li>2) Генератор качающейся частоты.</li> <li>3) Генератор треугольных импульсов.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|    | Оценочные мероприятия           | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                 | <p>4) Разработка схемы АЦП.</p> <p>5) Измеритель частоты.</p> <p>6) Проектирование фильтра высоких частот.</p> <p>7) Измеритель постоянной мощности потребителя.</p> <p>8) Эквалайзер сигналов акустического диапазона.</p> <p>9) Проектирование полосового фильтра.</p> <p>10) Бустер (повышающий DC-DC конвертер).</p> <p>Вопросы к защите:</p> <p>1) Выбор и обоснование решений (теоретическая часть) – анализ имеющихся решений, выбор или собственная реализация.</p> <p>2) Разработка структурной схемы (практическая часть) – выбор элементов, реализация в виде работающей модели (экспериментального образца) и ее работоспособность в соответствии с заданным техническим заданием.</p> <p>3) Оценка результатов (совершенствование).</p> |
| 5. | Индивидуальное домашнее задание | <p>Задания:</p> <p>1) Расчет пассивной RC-цепочки, расчет схемы со стабилизатором.</p> <p>2) Фильтры 2-го порядка на ОУ.</p> <p>3) Умножение/деление/возведение в степень на ОУ.</p> <p>4) Расчет двухтактного усилителя на БТ.</p> <p>*Задания повышенной сложности (по выбору студента):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– построить структурную схему по заданной преподавателем логической функции. Реализацию представить в различных базисах (И-НЕ, ИЛИ-НЕ) вместе с таблицами истинности;</li> <li>– разработать автогенератор с управлением по частоте на базовых логических элементах. Представить расчет и моделирование генератора.</li> </ul>                                                                                 |
| 6. | Защита ИДЗ                      | Проводится в форме устной беседе по представленной студентом работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия             | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Контрольная работа                | Оценочное мероприятие проводится с целью закрепления у студентов теоретических знаний и практических умений по одному или нескольким разделам дисциплины. В контрольную работу включаются вопросы в тестовой форме (см. мероприятие «Тестирование»), практические задания, ход решения которых разбирается в аудитории                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. | Тестирование                      | Тестирование проводится в конце лекционных и/или практических занятий в онлайн формате или в форме вопросов. Целью проведения тестирований является закрепление пройденного и нового материала, выявления сложных для усвоения аспектов теоретико-практического материала. Имеется ограничение по времени.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 3. | Защита лабораторной работы        | Оценочное мероприятие проводится в рамках конференц-недель с целью закрепления студентами навыков по работе с лабораторными установками и включает в себя теоретико-практические задания для работы в парах.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. | Защита курсового проекта (работы) | Защита проходит в устной форме. Задаются вопросы по проделанной работе – выбор и обоснование решений, обсуждение и анализ представленных результатов. Могут быть заданы вопросы по теоретическому материалу дисциплины.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 5. | Индивидуальное домашнее задание   | Индивидуальное задание представляет расчетно-графическую работу, которая выполняется студентом после полного разбора в аудитории порядка выполнения работы на примере уже выполненной подобной работы. Результат работы представляется студентом в виде пояснительной записки и выставлением итогового балла за работу.<br><br>Целью данного оценочного мероприятия является комплексное закрепление теоретических знаний и практических владений по нескольким разделам дисциплины. Работа включает в себя анализ задания, результатов выполнения и проведение расчетов. |
| 6. | Защита ИДЗ                        | Защита ИДЗ происходит индивидуально каждым обучающимся в письменно-устной форме. Задаются вопросы и задания по проделанной работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

