

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## Силовая электроника

|                                                         |                                                 |         |   |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника     |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Инжиниринг электропривода и электрооборудования |         |   |
| Специализация                                           | Электропривод и автоматика                      |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                |         |   |
| Курс                                                    | 3                                               | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 6                                               |         |   |

|                                                                                |                                                                                     |                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| И.о. заведующего кафедрой -<br>руководителя отделения на<br>правах кафедры ОЭЭ |   | А.С. Ивашутенко  |
| Руководитель ООП                                                               |  | П.В. Тютева      |
| Преподаватель                                                                  |  | Г.И. Однокопылов |

2020 г.

# 1. Роль дисциплины «Силовая электроника» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                    | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                            | Код                                                         | Наименование                                                                                                                               |
| Силовая электроника                                           | 6       | ОПК(У)-4        | Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин                              | И.ОПК(У)-4.3                      | Анализирует режимы работы электронных устройств различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик для построения электротехнических систем | ОПК(У)-4.3В3                                                | Владеет навыками расчета силовых электронных преобразователей                                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                               | ОПК(У)-4.3У3                                                | Умеет использовать полученные знания при решении практических задач по проектированию и испытаниям устройств силовой электроники           |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                               | ОПК(У)-4.3З3                                                | Знает принципы построения, методы расчета и анализа, параметры и характеристики силовых электронных преобразователей электрической энергии |
|                                                               |         | ОПК(У)-6        | Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности | И.ОПК(У)-6.1                      | Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность         | ОПК(У)-6.1В2                                                | Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований                                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                               | ОПК(У)-6.1У2                                                | Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов                                         |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                             |                                   |                                                                                                                                                               | ОПК(У)-6.1З2                                                | Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах                |

## 1. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                     | Индикатор достижения компетенции | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания (оценочные материалы)                                                                                                     |                                           |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                        |                                  |                                 |                                                                                                                                             |                                           |
| РД1                                           | Формулировать задачи в области силовой электроники, анализировать их и решать с использованием всех требуемых и доступных ресурсов. | И.ОПК(У)-4.3<br>И.ОПК(У)-6.1     | Разделы 1-10                    | Собеседование, семинар, лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ. | Защита курсового проекта.<br><br>Экзамен. |
| РД 2                                          | Рассчитывать и проектировать устройства силовой электроники и их компоненты.                                                        | И.ОПК(У)-4.3<br>И.ОПК(У)-6.1     | Разделы 1-10                    | Собеседование, семинар, лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ. |                                           |
| РД 3                                          | Планировать и проводить необходимые                                                                                                 | И.ОПК(У)-4.3<br>И.ОПК(У)-6.1     | Разделы 1-10                    | Собеседование, семинар,                                                                                                                     |                                           |

|      |                                                                                                                                                                                                                           |                              |              |                                                                                                                                             |  |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|      | экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния устройств силовой электроники.                                                                                             |                              |              | лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ.                         |  |
| РД 4 | Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области силовой электроники.                                                                                          | И.ОПК(У)-4.3<br>И.ОПК(У)-6.1 | Разделы 1-10 | Собеседование, семинар, лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ. |  |
| РД 5 | Использовать навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в области силовой электроники. | И.ОПК(У)-4.3<br>И.ОПК(У)-6.1 | Разделы 1-10 | Собеседование, семинар, лекция по модулю, тестирование, выполнение курсового проекта, кейс задание, проведение и защита лабораторных работ. |  |

## 2. 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, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 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%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

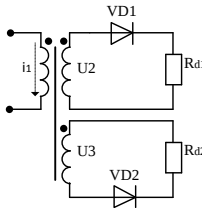
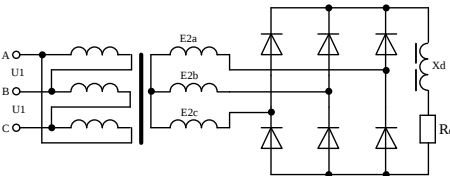
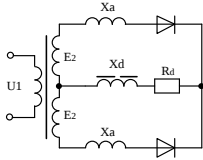
### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90%÷100%                      | 18 ÷ 20       | «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%                     | 14 ÷ 17       | «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%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

### Шкала для оценочных мероприятий зачета/дифференцированного зачета

| % набранных баллов | 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                                                                                                                                                      |

### 3. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Собеседование         | Вопросы связанные с проведением консультации.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 2. | Тестирование          | <p>Вопросы индивидуального расчетного задания:</p> <p>1) <math>U_2 = U_3</math>, <math>R_{d1} = R_{d2}</math>. Построить <math>i_1</math>.</p>  <p>2) Пояснить сущность коммутационных процессов в выпрямителях?</p> <p>3) <math>U_1 = 380</math> В, <math>E_2 = 110</math> В, <math>X_d = \infty</math>, <math>R_d = 100</math> Ом. Найти <math>I_1</math>.</p>  <p>4) <math>U_1 = 220</math> В, <math>E_2 = 100</math> В, <math>X_d = \infty</math>. При изменении <math>R_d</math> с 10 до 5 Ом, <math>E_d</math> изменяется на 8 В. Построить внешнюю характеристику выпрямителя <math>E_d = f(I_d)</math>. Найти <math>X_a</math>.</p>  |
| 3. | Семинар               | <p>Решение задач:</p> <p>1. Задача. Определить среднее значение выпрямленного тока <math>I_d</math>, действующие значения токов во вторичной и первичной обмотках трансформатора в схеме на рис. 1, если <math>k_{тр} = 1</math>, <math>U_1 = 220</math> В, <math>R_d = 10</math> Ом. Потерями в трансформаторе и токами намагничивания пренебречь; вентиль <math>VD</math> считать</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>идеальным.</p> <p>2. Задача. Рассчитать индуктивный сглаживающий фильтр для однофазного мостового выпрямителя по следующим данным: напряжение на нагрузке <math>U_d = 100 \text{ В}</math>; ток нагрузки <math>I_d = 50 \text{ А}</math>. Допустимое значение коэффициента пульсаций на нагрузке <math>k'_\Pi = 1\%</math>; частота питающего напряжения <math>f = 50 \text{ Гц}</math>.</p> <p>3. Задача. Рассчитать емкостный сглаживающий фильтр для трехфазного мостового выпрямителя с коэффициентом сглаживания <math>q = 20</math>; постоянная составляющая выпрямленного напряжения <math>E_d = 120 \text{ В}</math>; ток нагрузки <math>I_d = 0,5 \text{ А}</math> выпрямитель работает от промышленной сети переменного тока <math>f = 50 \text{ Гц}</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 4. | Кейс-задание          | <p>Примеры тестовых вопросов по кейс-заданию:</p> <p>Вопрос 1:</p> <p>Причина возникновения реактивной мощности в полупроводниковых преобразователях - это:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- несинусоидальность напряжения на вторичной обмотке трансформатора.</li> <li>- фазовый сдвиг между напряжением питающей сети и первой гармоникой потребляемого из сети тока.</li> <li>- несинусоидальность потребляемого из сети тока.</li> <li>- фазовый сдвиг между напряжением питающей сети, приложенному к первичной обмотке силового трансформатора и напряжением на его вторичной обмотке.</li> </ul> <p>Вопрос 2:</p> <p>Пассивные фильтры в управляемых выпрямителях - это:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- резонансные фильтры, настроенные в резонанс на частоту высших гармоник входного тока.</li> <li>- L-C-фильтры, предназначенные для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения.</li> <li>- R-C-фильтры, предназначенные для защиты вентиля выпрямителя от всплесков напряжения питающей сети.</li> <li>- специальные устройства, защищающие силовые вентили выпрямителя по скорости нарастания тока <math>di/dt</math>.</li> </ul> <p>Вопрос 3:</p> <p>Какие регуляторы переменного напряжения с возможностью повышения его больше входного работают с непрерывным входным током?</p> <p>Выберите один или несколько ответов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- любого типа, имеющий на входе LC-фильтр.</li> </ul> |

|    | Оценочные мероприятия                  | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- с параллельным ключевым элементом.</li> <li>- с последовательным ключевым элементом.</li> <li>- с использованием резонансных контуров.</li> </ul> <p>Вопрос 4:<br/>Максимально возможное значение выходного напряжения регуляторов напряжения повышающего типа ограничивается:<br/>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предельным напряжением на силовых ключах.</li> <li>- внутренним сопротивлением первичного источника.</li> <li>- предельным напряжением отсекающего диода.</li> <li>- предельным напряжением накопительного конденсатора.</li> </ul> <p>Вопрос 5:<br/>Основным недостатком однотактных регуляторов напряжения переменного тока является:<br/>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- большой уровень пульсаций выходного напряжения.</li> <li>- низкий входной коэффициент сдвига по сравнению с двухтактным регулятором.</li> <li>- возможность постоянного подмагничивания трансформатора.</li> <li>- необходимость введения входного фильтра.</li> </ul> |
| 5. | Проведение и защита лабораторных работ | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Прочитайте схему?</li> <li>2. Назовите блокировки, используемые в схеме?</li> <li>3. Назовите способы снижения напряжения пульсаций в схеме?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6. | Выполнение курсового проекта           | <p>Тематика проектов:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитать бестрансформаторный источник постоянного тока(со звеном высокой частоты) по следующим данным: <math>U_1=220\text{В}</math> ; <math>U_H=(0-24)\text{В}</math>; <math>P_H=150\text{Вт}</math>;коэффициент стабилизации выходного напряжения <math>K_{ст}=5\%</math>.</li> <li>2. Рассчитать импульсный стабилизатор переменного тока со звеном высокой частоты (ВЧ) по следующим данным: <math>U_1=220\text{В}</math>. Нестабильность <math>\pm 20\%</math>; <math>U_H=220\text{В}</math> с нестабильностью <math>\pm 2\%</math>; мощность нагрузки <math>P_H=500\text{Вт}</math>.</li> <li>3. Рассчитать ИППТ повышающе - понижающего типа с последовательным ключевым элементом. <math>U_1=60\text{В} \pm 20\%</math>; <math>U_H=120\text{В} \pm 5\%</math>; <math>P_H=200\text{Вт}</math>.</li> </ol>                                                                                                                                                                                              |
| 7. | Защита курсового проекта               | <p>Вопросы к защите:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обоснуйте целесообразность выбора величины повышенной частоты в схеме бестрансформаторном источнике постоянного тока?</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                       | <p>2. Обоснуйте К.П.Д. схемы?</p> <p>3. Приведите достоинства и недостатки ИППТ повышающе - понижающего типа с последовательным ключевым элементом?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8. | Лекции по модулю      | <p>Примеры тестовых вопросов модуля 1:</p> <p>Вопрос 1:</p> <p>Коэффициент полезного действия полупроводникового преобразователя характеризует соотношение между мощностью:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- совершающей полезную работу и мощностью потерь.</li> <li>- совершающей полезную работу и суммой ее с мощностью потерь.</li> <li>- активной и суммой ее с мощностью реактивной.</li> <li>- активной и реактивной.</li> </ul> <p>Вопрос 2:</p> <p>Коэффициент мощности полупроводникового преобразователя характеризует:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- степень вредного влияния преобразователя на первичный источник питания.</li> <li>- степень вредного влияния источника питания на преобразовательное устройство.</li> <li>- соотношение между активной мощностью и мощностью неактивной.</li> <li>- соотношение между мощностью активной и ее суммой с мощностью реактивной.</li> </ul> <p>Вопрос 3:</p> <p>Обратное влияние полупроводникового преобразователя на питающую сеть выражается в:</p> <p>Выберите один ответ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повышении напряжения питающей сети.</li> <li>- снижении напряжения питающей сети.</li> <li>- сбросе в питающую сеть неактивной мощности.</li> <li>- сбросе в питающую сеть активной мощности.</li> </ul> |
| 9. | Экзамен               | <p>Вопросы:</p> <p>1. Принцип работы импульсного регулятора (преобразователя) напряжения постоянного тока, его преимущества и недостатки.</p> <p>2. Автономные инверторы: определение, назначение, требования к автономным инверторам.</p> <p>3. Задача: Для однополупериодного неуправляемого выпрямителя рассчитать средневывпрямленное напряжение <math>E_d</math> и средневывпрямленный ток <math>I_d</math>. Дано: <math>U_1 = 220 \text{ В}</math>, <math>K_{тр} = 2</math>, <math>R_d = 10 \text{ Ом}</math>.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

#### 4. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия                   | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Собеседование                           | Проводится с группой для консультации.                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2. | Тестирование                            | Проводится с выдачей двух индивидуальных расчетных заданий, проверкой и выставлением баллов.                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | Семинар                                 | При практических занятиях проводится в виде получения задачи и ее решения у доски с обсуждением учебной группы.                                                                                                                                                                                                            |
| 4. | Кейс-задание                            | Проводится в виде изучения теоретического материала и выполнения контрольных заданий, с тестированием по электронному курсу в диалоговом режиме с компьютером.                                                                                                                                                             |
| 5. | Проведение и защита лабораторной работы | Проводится для всей бригады одновременно устно (группа делится на подгруппы, подгруппа на бригады по 2-3 человека). Оформление, наличие материала, выводы, представление отчета в срок учитываются при выставлении конечного балла. Бригаде задается 2 основных вопроса и 2 дополнительных. Время на подготовку не дается. |
| 6. | Выполнение курсового проекта            | Проводится с группой в виде выдачи индивидуальных заданий по проекту, презентации с пояснениями по проекту, собеседования и консультации при подготовке записки курсового проекта.                                                                                                                                         |
| 7. | Защита курсового проекта                | Проводится с группой в виде собеседования с оценкой письменной записки курсового проекта и устных ответов, поясняющих материал курсового проекта.                                                                                                                                                                          |
| 8. | Лекции по модулю                        | Проводятся с группами потока в виде презентации с пояснениями и ответами на вопросы.                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9. | Экзамен                                 | Проводится с группой в виде произвольного выбора билета, подготовки и собеседования с оценкой письменной и устной частей ответа.                                                                                                                                                                                           |