

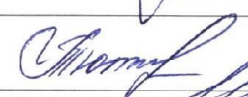
# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2020 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## Теория автоматического управления

|                                                         |                                             |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Промышленная электротехника и автоматизация |         |   |
| Специализация                                           | Электрооборудование летательных аппаратов   |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат            |         |   |
| Курс                                                    | 3                                           | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 5                                           |         |   |

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

2020г.

## 1 . Роль дисциплины «Теория автоматического управления» 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                                                                                                                                                    |
| Теория автоматического управления                             | 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)-4.3В4                                                | Владеет методами построения структурных схем систем управления, а также способами их преобразования и решения                                                   |
|                                                               |         |                 |                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                               | ОПК(У)-4.3У4                                                | Умеет выполнять математическое описание элементов систем автоматического управления в дифференциальной, операторной и частотной формах                          |
|                                                               |         |                 |                                                                                                |                                   |                                                                                                                                                               | ОПК(У)-4.3З4                                                | Знает классификацию систем автоматического управления, способы составления их функциональных схем, объяснять принцип действия систем автоматического управления |

## 2 . Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                     | Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                                                                                                                           | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                     |                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                 |
| РД-1                                          | Уметь формулировать задачи в области электроэнергетики и электротехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов. Уметь самостоятельно анализировать и решать практические задачи в сфере проектирования системы управления. | И.ОПК(У)-4.3                                                        | Раздел 1. Введение и классификация<br>Раздел 2. Математическое описание САУ<br>Раздел 3. Структурные преобразования<br>Раздел 4. Устойчивость САУ<br>Раздел 5. Синтез САУ | Опрос, собеседование, презентация, задание, форум, семинар, лекция по модулю, тестирование<br>Опрос-допуск к лабораторной работе, выполнение отчета по лабораторной работе, опрос-защита по лабораторной работе |
| РД-2                                          | Знать классификацию систем управления в электроэнергетике. Знать методы математического описания систем в дифференциальной, операторной и частотной форме.                                                                                                          | И.ОПК(У)-4.3                                                        | Раздел 1. Введение и классификация<br>Раздел 2. Математическое описание САУ<br>Раздел 3. Структурные преобразования<br>Раздел 4. Устойчивость САУ<br>Раздел 5. Синтез САУ | Опрос, собеседование, презентация, задание, форум, семинар, лекция по модулю, тестирование<br>Контрольная работа, индивидуальное задание, Конспект теоретического материала, экзамен                            |
| РД -3                                         | Применять инженерные знания и компьютерные технологии, анализа, расчета при решении задач                                                                                                                                                                           | И.ОПК(У)-4.3                                                        | Раздел 3. Структурные преобразования                                                                                                                                      | Опрос, собеседование, презентация, задание, форум, семинар, лекция по                                                                                                                                           |

|  |                                                                                                                                                                                                     |  |                                                    |                                                                                |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|  | автоматического управления в области электроэнергетики и электротехники. Использовать современные технические средства и компьютерные программы для коммуникации, презентации, составление отчетов. |  | Раздел 4. Устойчивость САУ<br>Раздел 5. Синтез САУ | модулю, тестирование<br>Контрольная работа,<br>индивидуальное задание, экзамен |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|

### 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, 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            |

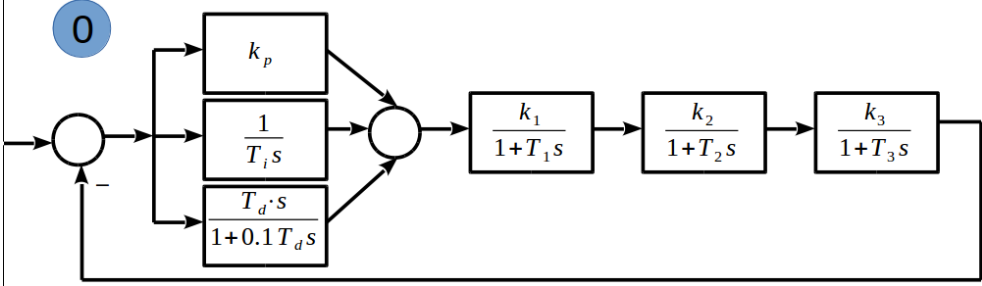
|          |        |            |                                                                         |
|----------|--------|------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 0% - 54% | 0 ÷ 10 | «Неудовл.» | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям |
|----------|--------|------------|-------------------------------------------------------------------------|

#### 4 . Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия               | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Опрос-допуск к лабораторной работе  | Вопросы:<br>Каков физический смысл частотных характеристик?<br>Поясните, как связаны импульсная и переходная характеристика и чем они отличаются.<br>Опишите принцип построения годографа?<br>Какие программные средства используются для получения графических характеристик типового звена?<br>Какие типовые звенья вам известны.<br>Опишите порядок выполнения работы и список обязательных пунктов в лабораторной работе.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. | Опрос-защита по лабораторной работе | Вопросы:<br>1. Что такое нули и полюса передаточной функции.<br>2. Как влияют параметры $K$ и $T$ на форму переходного процесса, покажите это на графике.<br>3. Приведите понятие частот среза и сопряжения, укажите их место на графике частотной характеристики.<br>4. Какое уравнение является исходным для критерия Михайлова.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3. | Контрольная работа                  | Примеры вопросов выносимых на контрольные работы:<br>1. Изобразите логарифмические частотные характеристики инерционных звеньев первого и второго порядка укажите принципиальные отличия.<br>2. Постройте логарифмическую амплитудную характеристику для передаточной функции<br>$W(s) = \frac{(1 + T_1 s)(1 + T_2 s)}{(1 + T_3 s)(1 + T_4 s) T_5 s}$ , где известны параметры $T_1, T_2, T_3, T_4, T_5$<br>3. Оцените устойчивость системы с характеристическим полиномом $a_0 + a_1 s + a_2 s^2 + a_3 s^3$ , где параметры $a_0, a_1, a_2, a_3$ заданы, с помощью критериев Гурвица и Михайлова.<br>4. Приведите по 3-5 примеров годографов Найквиста для устойчивых и неустойчивых систем с астатизмом и без астатизма.<br>5. Выполните вычисление оптимальных параметров ПИД-регулятора для объекта, представленного передаточной функцией $W(s) = \frac{K}{(1 + T_1 s)(1 + T_2 s)(1 + T_3 s)s}$ , где известны параметры $K, T_1, T_2, T_3$ используя симметричный оптимум. |
| 4. | Индивидуальное задание              | Тематики индивидуальных заданий по разделам дисциплины:<br>1. Типовые звенья и их характеристики<br>Порядок выполнения задания:<br>1. В соответствии с присвоенным индивидуальным номером:<br>1.1. Выбирается вариант принципиальной схемы, на пример:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <div data-bbox="824 183 1216 411" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="824 419 1496 443">1.2 Из таблицы определяются номиналы элементов схемы.</p> <p data-bbox="824 451 1014 475">2. Анализ схемы</p> <p data-bbox="824 483 1758 507">2.1. Составить по принципиальной схеме систему дифференциальных уравнений.</p> <p data-bbox="824 515 1780 539">2.2. С помощью преобразования Лапласа написать уравнения в операторной форме.</p> <p data-bbox="824 547 1720 571">2.3. Получить передаточную функцию в соответствии с вариантом (таблица 1)</p> <p data-bbox="824 579 1612 603">2.4. Получить выражения для амплитудной и фазовой характеристик</p> <p data-bbox="824 611 1108 635">3. Построение графиков:</p> <p data-bbox="824 643 1444 667">3.1. Построить в виде ломаных линий ЛАЧХ и ЛФЧХ.</p> <p data-bbox="824 675 1848 699">3.2. Определить название типового звена, которому соответствует форма ЛАЧХ и ЛФЧХ.</p> <p data-bbox="824 707 1601 730">Задание выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом.</p> <p data-bbox="779 762 1384 786">2. Построение и преобразования структурных схем</p> <p data-bbox="824 794 1171 818">Порядок выполнения задания:</p> <p data-bbox="824 826 1523 850">1. В соответствии с присвоенным индивидуальным номером:</p> <p data-bbox="824 858 1518 882">1.1. Выбирается вариант принципиальной схемы, на пример:</p> <div data-bbox="824 890 1485 1114" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="824 1121 1496 1145">1.2 Из таблицы определяются номиналы элементов схемы.</p> <p data-bbox="824 1153 1220 1177">2 Выполнение преобразований:</p> <p data-bbox="824 1185 1848 1209">2.1. Получить передаточную функцию замкнутой системы по задающему воздействию X.</p> <p data-bbox="824 1217 1713 1241">2.2. Получить передаточную функцию замкнутой системы по возмущению Z.</p> <p data-bbox="824 1249 1870 1273">2.3. Получить передаточную функцию разомкнутой системы по задающему воздействию X.</p> <p data-bbox="824 1281 1736 1305">2.4. Получить передаточную функцию разомкнутой системы по возмущению Z.</p> <p data-bbox="824 1313 996 1337">3. Вычисления.</p> <p data-bbox="824 1345 1892 1369">3.1. Подставить значения коэффициентов, вычислить коэффициенты передаточных функций.</p> <p data-bbox="824 1377 1736 1401">3.2. Сравнить значения для замкнутой и разомкнутой системы, сделать выводы.</p> <p data-bbox="824 1409 1601 1433">Задание выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом.</p> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>3. Анализ устойчивости.</p> <p>Порядок выполнения задания:</p> <p>1. В соответствии с присвоенным индивидуальным номером:</p> <p>1.1. Выбирается вариант принципиальной схемы, на пример:</p> <div data-bbox="824 343 1798 630"> </div> <p>1.2 Из таблицы определяются номиналы элементов схемы.</p> <p>2 Выполнение преобразований:</p> <p>2.1. С помощью структурных преобразований получить передаточную функцию замкнутой и разомкнутой системы.</p> <p>2.2. Привести передаточные функции замкнутой и разомкнутой системы к стандартному виду: отношение двух полиномов числителя к знаменателю.</p> <p>2.3. Принять решение по выбору критерия устойчивости, обосновывая каждый критерий на предмет удобства и уместности использования касательно выбранного варианта системы управления.</p> <p>2.4. Выполнить оценку устойчивости для схем: (Схема «0» - использовать критерий Михайлова. Схема «1» - использовать критерий Найквиста. Схема «2» и «3» - использовать критерий Гурвица.)</p> <p>2.5 Привести правила пользования критерием из учебной литературы.</p> <p>2.6. На основании правил сделать вывод об устойчивости.</p> <p>Задание выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом.</p> <p>4. Синтез системы управления</p> <p>Порядок выполнения задания:</p> <p>1. В соответствии с присвоенным индивидуальным номером:</p> <p>1.1. Выбирается вариант принципиальной схемы, на пример:</p> |

| Оценочные мероприятия |         | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |         |  <p>1.2 Из таблицы определяются номиналы элементов схемы.</p> <p>2 Синтез системы управления:</p> <p>2.1. С помощью структурных преобразований получить передаточную функцию объекта управления.</p> <p>2.2. Выполнить классификацию объекта на порядок характеристического уравнения, на астатизм и другие признаки (по усмотрению студента).</p> <p>2.3. Принять и обосновать решение по выбору метода настройки параметров регулирования: симметричный или модульный оптимум или другой (что весьма приветствуется).</p> <p>2.4. На основании выбранного решения выполнить вычисление параметров ПИД-регулятора.</p> <p>2.5 Оценить устойчивость полученной замкнутой системы.</p> <p>3. Моделирование результатов синтеза</p> <p>3.1. С помощью математических инструментов-программ (MatLab, SciLab) определить корни характеристического уравнения.</p> <p>3.2 По корням вычислить основные показатели качества: время регулирования, колебательность и др..</p> <p>3.3 Собрать структурную схему в графических средах (MatLab, SciLab) и получить переходный процесс.</p> <p>3.4. По переходному процессу определить показатели качества, сравнить с результатами пункта 3.2 инструкции.</p> <p>Задание выполняется в соответствии с индивидуальным вариантом.</p> |
| 5.                    | Экзамен | <p>Пример экзаменационного билета:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Реальное дифференцирующее звено. Привести дифференциальное уравнение, передаточную функцию, частотные и переходные характеристики. Показать связь параметров передаточной функции с формой характеристик.</li> <li>2. Перенос сумматора через функциональный блок. Правило использования. Уравнения для проверки. Доказательство.</li> <li>3. Критерий Найквиста. Процедура использования. Доказательство основных принципов.</li> <li>4. Симметричный оптимум. Графоаналитический метод вычисления параметров ПИД-регулятора</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

| Оценочные мероприятия          | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                           |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Опрос-допуск к лабораторной | Опрос проводится письменно или устно перед выполнением лабораторной работы с целью определения готовности |

|    | Оценочные мероприятия               | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | работе                              | <p>студента к выполнению программы работы. Преподаватель формулирует вопросы, связанные с тематикой лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Развернутый ответ на вопрос – 0,6 -1 балл;</li> <li>• Краткий ответ на вопрос с неточностями– 0-0,5 балл.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2. | Отчет по лабораторной работе        | <p>В ходе выполнения лабораторной работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание отчета выводами.</p> <p>Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие пункты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Титульный лист.</li> <li>• Цель работы.</li> <li>• Программа работы.</li> <li>• Схема лабораторной установки.</li> <li>• Описание методики эксперимента.</li> <li>• Результаты исследования.</li> <li>• Необходимые вычисления и расчеты.</li> <li>• Выводы, включающие в себя анализ полученных данных.</li> <li>• Список использованной литературы.</li> </ul> <p>Отчет должен быть оформлен в соответствии с правилами Стандарта ТПУ.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Отчет соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 0.7-1балл.</li> <li>• Отчет оформлен с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 0.4-0.6 балл.</li> <li>• Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-0.6 балл.</li> </ul> |
| 3. | Опрос-защита по лабораторной работе | <p>Опрос проводится письменно или устно после выполнения отчета по лабораторной работе с целью определения глубины подготовки студента по данному разделу дисциплины. Преподаватель формулирует 3-5 вопросов, связанных с объектом исследования лабораторной работы. При необходимости, вопросы могут быть разбиты на подвопросы или дополнены наводящими примерами.</p> <p>Критерии оценивания:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|    | Оценочные мероприятия  | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Развернутые ответы на вопросы, показано глубокое владение материалом – 2-3 балла;</li> <li>• Развернутые ответы на вопросы, требуются наводящие вопросы, не показано глубокое владение материалом – 1-2 балла;</li> <li>• Ответ на вопрос с неточностями, отсутствует понимание основной сути вопросов – 0-1 балл.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4. | Контрольная работа     | <p>Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант контрольной работы определяется строго преподавателем. Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В контрольной работе оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 4 теоретических вопроса.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Продemonстрирован высокий уровень владения материалом, ответы развернутые, с использованием профессиональной терминологии – 4-5 баллов.</li> <li>• Продemonстрирован хороший уровень владения материалом, ответы развернутые, с небольшими недостатками с использованием профессиональной терминологии – 3-4 баллов.</li> <li>• Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат серьезные ошибки или неточности – 2-3 баллов.</li> <li>• Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, ответы содержат принципиальные ошибки – 0-2 балла.</li> </ul> |
| 5. | Индивидуальное задание | <p>Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. Вариант определяется строго преподавателем. Перед выполнением работы необходимо изучить соответствующие разделы основной и дополнительной литературы. В ходе выполнения работы обучающиеся проводят необходимые расчеты, заполняют таблицы, строят графики и завершают написание работы выводом, обобщающим полученные результаты работы.</p> <p>Работа по индивидуальному заданию должна содержать следующие пункты:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Титульный лист.</li> <li>• Цель работы.</li> <li>• Задание в соответствии с вариантом.</li> <li>• Необходимые вычисления и расчеты.</li> <li>• Выводы, включающие в себя анализ полученных данных.</li> <li>• Список использованной литературы.</li> </ul> <p>Работа должна быть оформлена в соответствии с правилами Стандарта ТПУ.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|    | Оценочные мероприятия             | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                   | <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Работа соответствует содержанию и правилам оформления, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в полном объеме и соответствуют тематике – 4-5 балла.</li> <li>• Работа оформлена с небольшими недостатками, расчеты выполнены верно и в полном объеме, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, но соответствуют тематике – 3-4 балл.</li> <li>• Отчет оформлен с серьезными недостатками, расчеты выполнены не верно, выводы по разделам представлены в недостаточном объеме, не соответствуют тематике, либо отсутствуют полностью – 0-3 балла</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 6. | Конспект теоретического материала | <p>В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет. Студентам рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Для более полного закрепления материала рекомендуется делать конспекты по темам и вопросам, заданным на самостоятельное изучение. Это позволит эффективнее их проработать и упростит подготовку к итоговому контролю.</p> <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Материал изложен полно (присутствуют все разделы лекций и разделов, вынесенных на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 9-10 баллов.</li> <li>• Материал изложен не полно (присутствуют все разделы лекций и но отсутствуют разделы, вынесенные на самостоятельное изучение), присутствует логика изложения, высокая наглядность и читаемость конспекта – 7-8 баллов.</li> <li>• Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, средняя наглядность и читаемость конспекта – 5-6 баллов.</li> <li>• Материал изложен не полно, присутствует логика изложения, низкая наглядность и читаемость конспекта, присутствуют терминологические ошибки – 0-4 балла.</li> </ul> |
| 7. | Экзамен                           | <p>Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. Осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ. В экзаменационном билете оценивается теоретическая подготовка по разделам дисциплины. В билете присутствует 4 теоретических вопроса, по основным разделам дисциплины.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>Критерии оценивания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• студент полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником; изложил материал грамотным языком в необходимой последовательности; продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов – 18-20 баллов.</li> <li>• ответ в основном соответствует требованиям на отличную отметку, но при этом существует один из недостатков: допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; допущена ошибка или более двух недочетов при ответе на второстепенные вопросы – 14-17 баллов.</li> <li>• в процессе ответа неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала; студент не смог привести примеры для прояснения теории; при изложении теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных компетенций – 11-13 баллов.</li> <li>• студент не смог раскрыть теоретическое содержание материала в минимальном объеме, предусмотренном программой; отсутствует последовательность изложение и употребление необходимой терминологии – 0-11 баллов.</li> </ul> |