МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| Кафедра: | "Управление и защита информации" |
| Авторы: | Сафронов Антон Игоревич, кандидат технических наук |
|  | Васильева Марина Алексеевна |

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Технические средства автоматизации и управления**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки: | 27.03.04 Управление в технических системах |
| Профиль: | Управление и информатика в технических системах |
| Квалификация выпускника: | Бакалавр |
| Форма обучения: | Очно-заочная |
| Год начала обучения: | 2017 |

|  |  |
| --- | --- |
|  | Одобрено на заседании кафедры  Протокол № 12  «29» мая 2017 г.  Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Л.А. Баранов |

г. Москва 2017

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Технические средства автоматизации и управления»

**1.1 Оценивание и контроль.**

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.  
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с Положением об организации текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в университете.

**1.2 Сводная таблица фонда оценочных средств по дисциплине.**

***1. Этапы формирования компетенций***

| №  п\п | ***Перечень компетенций, формируемых дисциплиной*** | |
| --- | --- | --- |
|  | *Название и содержание этапа* | *Код(ы) формируемых на этапе компетенций* |
|  | ПК-3; ПК-5 |  |
|  | Этап 1. Формирование базы знаний  - курс лекций по учебной дисциплине, - вводные разделы к практическим занятиям и лабораторным работам, - самостоятельная работа студентов, изучение разделов, выходящих за рамки практического курса и лабораторного комплекса. | ПК-3 |
|  | Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний  - практические задания, - лабораторные работы, - изучение схем включения электродвигателей, датчиков, - изучение основных характеристик датчиков и электродвигателей, - самостоятельная работа в среде MatLAB, - самостоятельная работа в среде LabView. | ПК-5 |
|  | Этап 3. Проверка усвоения материала  - проверка конспекта лекций, - проверка решения самостоятельно выполненных практических задач и отчётов по лабораторным работам, - проверка выполнения курсового проекта, - тестирование текущих знаний (текущий контроль по системе РИТМ МИИТ). | ПК-3; ПК-5 |

***2. Показатели оценивания компетенций***

| №  п\п | ***Перечень компетенций, формируемых дисциплиной*** | |
| --- | --- | --- |
|  | *Название и содержание этапа* | *Код(ы) формируемых на этапе компетенций* |
|  | Этап 1. Формирование базы знаний  - наличие рукописного конспекта лекций, - отчёты по практическим занятиям и лабораторным работам, - ведение конспекта с примерами решения типовых задач курса, - активность участия в дискуссиях на практических занятиях, - проявление активности при выполнении разделов курсового проекта, - наличие на практических занятиях всех необходимых материалов, (выполненного домашнего задания, отчётов по выполненным лабораторным работам), - наличие самостоятельно решённых наперёд задач курса, | ПК-3 |
|  | Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний  - правильное и своевременное выполнение практических заданий, - правильное и своевременное выполнение курсового проекта, - наличие правильно выполненной самостоятельной работы, | ПК-5 |
|  | Этап 3. Проверка усвоения материала  - степень активности и эффективности участия студента по итогам проведения каждого практического занятия, - степень готовности студента к участию в практическом занятии и выполнению лабораторных работ, как интеллектуальной, так и материально-технической, - правильность и обоснованность представленных решений практических задач, - ответы на устные вопросы курса, - ответы на вопросы письменного тестирования по системе РИТМ МИИТ, - защита курсового проекта, - экзамен. | ПК-3; ПК-5 |

***3. Критерии оценки***

| №  п\п | ***Перечень компетенций, формируемых дисциплиной*** | |
| --- | --- | --- |
|  | *Название и содержание этапа* | *Код(ы) формируемых на этапе компетенций* |
|  | Этап 1. Формирование базы знаний  - посещаемость не менее 90% лекций, практических занятий и лабораторных работ, - участие в дискуссии на каждом практическом занятии, - наличие требуемых для занятий материалов, - письменное и своевременное выполнение заданий для самостоятельной работы и обязательных практических задач курса, | ПК-3 |
|  | Этап 2. Формирование навыков практического использования знаний  - качество решения задач самостоятельной работы, представленных в письменной форме, - уместность обоснования применения студентом конкретных методов для поиска решения в сложившихся ситуациях, - способность обоснования своей точки зрения, сформулированных тезисов, - качество выполнения всех практических заданий и защиты всех лабораторных работ,  - качество выполнения курсового проекта и его защита, | ПК-5 |
|  | Этап 3. Проверка усвоения материала  - ответы на вопросы устного опроса, проводимого согласно типовым контрольным заданиям и методическим материалам, соответствуют положениям (п.1.4-1.5),  - ответы на вопросы по выполненным лабораторным работам соответствуют положениям (п.1.4-1.5), - ответы на вопросы по практическим заданиям соответствуют положениям (п.1.4-1.5), - ответы на вопросы тестирования по системе РИТМ МИИТ соответствуют положениям (п.1.4-1.5), - ответы на вопросы при защите курсового проекта соответствуют положениям (п.1.4-1.5),  - ответы на вопросы экзаменационного билета соответствуют положениям (п.1.4-1.5). | ПК-3; ПК-5 |

**1.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

| №  п\п | *Аббревиатура компетенций* | *Оценочные средства* |
| --- | --- | --- |
| 1. | ПК-3 | Экзаменационные вопросы:  1. Автоматизированная система управления технологическими процессами. Технологический объект управления. Автоматизированный технологический комплекс. Основные компоненты АСУТП.  2. Автоматизированная система управления технологическими процессами. Технологический объект управления. Автоматизированный технологический комплекс. Схема АТК. 3. Автоматизированная система управления технологическими процессами. Технологический объект управления. Схема локальной системы контроля, регулирования и управления. 4. Автоматизированная система управления технологическими процессами. Технологический объект управления. Схема централизованной системы контроля, регулирования и управления. 5. Автоматизированная система управления технологическими процессами. Технологический объект управления. Схема многоканальной централизованной системы контроля, регулирования и управления. 6. Автоматизированная система управления технологическими процессами. Схема типового состава технических средств АСУТП. Типовой состав технических средств АСУТП. 7. Принципиальные схемы построения АСУ. Схема многоканальной системы с прямым цифровым управлением. 8. Принципиальные схемы построения АСУ. Схема централизованной системы с супервизорным управлением. 9. Принципиальные схемы построения АСУ. Радиальная структура распределённых АСУТП. 10. Принципиальные схемы построения АСУ. Кольцевая структура распределённых АСУТП. 11. Принципиальные схемы построения АСУ. Магистральная структура распределённых АСУТП. 12. Неэлектрические величины. Электрический способ измерения неэлектрических величин. Упрощённая схема типового измерителя неэлектрических величин. 13. Первичные преобразователи. Требования, предъявляемые к первичным преобразователям. 14. Три вида измерительных цепей прямого преобразования с параметрическим первичным преобразователем. 15. Мостовые схемы с автоматическим уравновешиванием. Усиление сигналов с высокой точностью. 16. Индуктивные преобразователи линейных и угловых перемещений. Принцип действия. 17. Конденсаторные преобразователи линейных и угловых перемещений. Принцип действия. Области применения. 18. Принцип действия датчика Холла. Элементы Холла. 19. Датчики тока и напряжения. Первичная и вторична обмотки. Функции измерительных трансформаторов тока.  20. Датчики тока и напряжения с компенсацией и без компенсации. Основной компенсационный элемент датчиков тока и напряжения. 21. Расходомер. Принцип действия. 22. Термостат. Конструкция термостата. Схема и основные электрические элементы, входящие в состав термостата.  23. Термопара. Конструкция. Аппаратная и программно-аппаратная схемы компенсации. 24. Терморезисторы. Основные характеристики терморезисторов. Схема датчиков, содержащих терморезисторы. 25. Пирометр. Принцип действий. Особенности. 26. Интегральный датчик температуры. 27. Функциональная схема электромеханического реле. Принцип функционирования. 28. Логические и измерительные электромеханические реле. 29. Реле постоянного и переменного тока. Особенности функционирования реле переменного тока. 30. Работа реле. Влияющие факторы и величины. Режимы работы реле. 31. Герконы. Типы герконов. Особенности функционирования. 32. Область применения герконов. Достоинства герконов. Тенденции развития. 33. Дребезг релейных элементов. Борьба с дребезгом. 34. Эксплуатация герконов.  35. Двух- и трёхпозиционные поляризованные реле. 36. Симметричные и несимметричные поляризованные реле. 37. Промышленный выпуск реле переменного тока. Принцип действия реле переменного тока. 38. Закон электромагнитной индукции для электродвигателей. 39. Закон электромагнитной индукции для генераторов электрической энергии. 40. Устройство двигателей постоянного тока (коллекторных двигателей). 41. Момент силы. Простейшая функциональная схема электропривода. 42. Пуск двигателей постоянного тока. 43. Графоаналитический метод расчёта пускового реостата. 44. Асинхронный двигатель. Разновидности конструктива роторов асинхронных двигателей. 45. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором. 46. Пуск асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. 47. Рекуперативное торможение асинхронного двигателя. 48. Тормозные режимы асинхронных двигателей. 49. Преимущества и недостатки синхронных двигателей. 50. Устройство и принцип функционирования синхронных двигателей. 51. Пуск синхронных двигателей. 52. Динамическое торможение синхронных двигателей. 53. Область применения синхронных машин переменного тока.  Устный опрос:  1. Что называется чувствительностью датчика? 2. Что называется коэффициентом стабилизации? 3. Дайте определение характеристики релейного типа. 4. Что называется передаточной функцией элемента? 5. Что называется переходной характеристикой элемента?  6. Что называется импульсной характеристикой элемента? 7. Для каких целей предназначен тахогенератор? 8. Для каких целей предназначены пирометры? 9. Для каких целей предназначены тензометры?  10. Область применения индуктивных датчиков. 11. Что называется тяговой характеристикой электромеханического реле? 12. Что называется механической характеристикой электромагнитного реле? 13. Для каких целей предназначены герконы? 14. Для каких целей предназначены контакторы? 15. Для каких целей предназначены поляризованные реле?  16. Что называется механической характеристикой двигателя? 17. Что называется регулировочной характеристикой двигателя? 18. Какие действия достаточно предпринять для изменения направления вращения двигателя независимого возбуждения? 19. Под каким углом пересекаются оси обмоток 3-х фазного асинхронного двигателя? 20. Можно ли, изменяя величину напряжения на статоре 3-х фазного асинхронного двигателя, изменять скорость вращения ротора? 21. Изменится ли скорость холостого хода 3-х фазного асинхронного двигателя при переключении обмоток со «звезды» на «треугольник»? 22. От чего зависит синхронная скорость ротора? 23. Как зависит время разгона 3-х фазного асинхронного двигателя от момента инерции ротора? 24. Что происходит со скоростью холостого хода двигателя постоянного тока независимого возбуждения при уменьшении напряжения на обмотке возбуждения? 25. Продолжите предложение: «Максимальный момент асинхронного двигателя – это …». 26. При каком соотношении возможен пуск 3-х фазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором? 27. Что происходит с критическим скольжением при увеличении активного сопротивления ротора? 28. При каких условиях можно изменить направление вращения ротора асинхронного двигателя? 29. Что происходит с вращающим моментом при переключении обмоток асинхронного двигателя со схемы "треугольник" на схему "звезда"?  30. К чему приведёт уменьшение частоты при постоянстве U/f = Ф? 31. Можно ли регулировать в широких пределах скорость асинхронного двигателя, изменяя только частоту питания? 32. Как влияет величина индуктивности обмоток 3-х фазного асинхронного двигателя на критическое скольжение? 33. Продолжите предложение: «Критическое скольжение асинхронного двигателя – это …». 34. Что меняется при амплитудном регулировании скорости 2-х фазного асинхронного двигателя? 35. Что меняется при фазном регулировании скорости 2-х фазного асинхронного двигателя? 36. Что меняется при амплитудно-фазовом регулировании скорости 2-х фазного асинхронного двигателя? 37. Что необходимо для получения кругового вращающегося магнитного поля в 2-х фазном асинхронном двигателе? 38. Какова конструкция ротора 2-х фазного асинхронного микродвигателя представляет? 39. От чего зависит скорость вращения ротора синхронного двигателя? 40. Как осуществляется управление шаговым микродвигателем?   Защита лабораторных работ и практических заданий:  1. Каковы принципы действия и конструктивные особенности измерительного токового шунта и делителя напряжений? 2. Каковы принципы действия и конструктивные особенности трансформатора тока и трансформатора напряжения? 3. Каковы принципы действия и конструктивные особенности интегральных датчиков тока и напряжения? 4. Назовите основные погрешности датчиков тока и напряжения, каковы их причины и пути снижения?  5. Какими техническими характеристиками должны обладать датчики тока для снижения погрешностей измерения? 6. Какими техническими характеристиками должны обладать датчики напряжения для снижения погрешностей измерения? 7. Опишите порядок проведения экспериментов, назначение элементов лабораторного стенда и меры предосторожности при работе с датчиками?  8. Который из датчиков: датчик тока или датчик напряжения обладает наилучшими техническими характеристиками и почему?  9. Каков принцип работы биметаллического термостата? 10. Каковы основные преимущества и недостатки биметаллических термостатов? 11. Каков принцип работы термопары, основные преимущества и недостатки температурных датчиков типа «термопара»? 12. Каков принцип работы металлического и полупроводникового терморезисторов, их отличия, основные преимущества и недостатки температурных датчиков типа «термистор»? 13. Каков принцип работы инфракрасного пирометра, основные преимущества и недостатки температурных датчиков типа «пирометр»? 14. Назовите температурные диапазоны работы температурных датчиков всех изученных типов (термопара, терморезистор, термостат, пирометр), какие факторы обуславливают эти границы? 15. Какова предпочтительная область применения каждого из датчиков, представленных в лабораторной работе (термопара, терморезистор, термостат, пирометр)?  16. Назовите основные элементы лабораторного стенда, необходимые при проведении лабораторной работы по изучению датчиков температуры. 17. Опишите порядок проведения лабораторной работы по изучению температурных датчиков.  18. Каков принцип работы геркона, основные преимущества и недостатки  таких датчиков? 19. Каков принцип работы датчиков Холла, основные преимущества и недостатки таких датчиков? 20. Каков принцип работы магниторезисторов, основные преимущества и недостатки таких датчиков?  21. Опишите общую структуру датчиков магнитного поля? 22. Назовите диапазоны измерения магнитных полей датчиков Холла и магниторезисторов? 23. Назовите основные элементы стенда, необходимые при проведении лабораторной работы по изучению датчиков тока и напряжения.  24. Опишите порядок проведения лабораторной работы по изучению датчиков тока и напряжения. 25. Дайте определение прибору люксметр.  26. Расскажите, как работает люксметр. 27. Какой первичный преобразователь используется в люксметре? 28. Какая зависимость выходного сигнала от освещённости, линейная или  логарифмическая?  29. Зачем проводить измерения освещённости на рабочих местах и производственных помещениях? 30. Существуют ли нормы освещённости рабочих мести и помещений?  31. Где ещё, кроме люксметров, применяются фотодиоды? 32. Перечислите основные преимущества фотодиодов перед вакуумными фотометрами. 33. Каков принцип действия индуктивного выключателя? 34. Каков принцип действия емкостного выключателя?  35. Каков принцип действия магниточувствительных выключателей?  36. К какому типу относится оптический выключатель, каков его принцип действия?  37. Как обеспечивается питание исследуемых датчиков-выключателей и как подключается нагрузка к их выходам?  38. Как рассчитывается среднеквадратическое отклонение случайной составляющей погрешности датчика? 39. Что такое гистерезис датчика и как его определить экспериментально? 40. Как исключается влияние люфтов в передаче при исследовании датчиков?  41. Как построить номинальную статическую характеристику датчика с аналоговым выходом (ИПП)? 42. Расскажите о конструктивном устройстве и принципе действия ультразвуковых датчиков с раздельными преобразователями.  43. Расскажите о конструктивном устройстве и принципе действия ультразвуковых датчиков с одним преобразователем. 44. Какие существуют способы обнаружения объектов с помощью ультразвука? 45. Какие порядки точностей измерений расстояния можно достичь с применением ультразвуковых датчиков? 46. Перечислите основные преимущества ультразвуковых датчиков.  47. Перечислите основные недостатки ультразвуковых датчиков. 48. Как влияет посторонний случайный объект, появившийся в зоне действия датчика, на результаты измерений? 49. Как влияет сильное изменение температуры на показания измеряемого ультразвуковым датчиком расстояния? 50. Как влияет сильное изменение давления воздуха на показания измеряемого ультразвуковым датчиком расстояния? 51. Расскажите о конструктивном устройстве и принципе действия оптических дальномеров углового типа.  52. Расскажите о принципе действия оптических дальномеров импульсного типа. 53. Расскажите о принципе действия оптических дальномеров фазового типа. 54. Какие порядки точностей измерений расстояний можно достичь с применением оптических дальномеров фазового типа? 55. Какие порядки точностей измерений линейных перемещений можно достичь с применением дальномеров углового типа на малых расстояниях (менее 150мм)?  56. Перечислите преимущества оптических дальномеров перед контактными измерителями расстояния – рулетками. 57. Перечислите основные недостатки оптических дальномеров импульсного и фазового типа. 58. Как влияет плохая проходимость среды (туман, пыль, движущийся транспорт) на результаты измерения?  59. Как влияет сильная внешняя засветка на измерения? 60. Как влияет на измерения цвет объекта, до которого измеряется расстояние? 61. Расскажите о конструктивном устройстве и принципе действия инкрементальных оптических датчиков растрового типа.  62. Какие порядки точностей измерений линейных перемещений можно достичь с применением оптических датчиков инкрементального типа? 63. Какие порядки точностей измерений линейных перемещений можно  достичь с применением магнитных датчиков инкрементального типа? 64. Перечислите преимущества оптических датчиков перед магнитными. Перечислите недостатки оптических датчиков. 65. Перечислите достоинства магнитных датчиков при работе в загрязнённых рабочих условиях. 66. Как называется устройство, преобразующее последовательность импульсов с двухканального оптического или магнитного датчика инкрементального типа в абсолютное положение? 67. Каков принцип действия линейных датчиков абсолютного типа? 68. Какой существует способ повышения надёжности работы датчиков абсолютного типа в тяжёлых условиях вибрации и помех?  69. Какие машины называются тахогенераторами, каков принцип их работы? 70. Назовите основные погрешности ТГ постоянного тока, их причины и пути снижения. 71. Каковы причины нелинейности передаточных характеристик ТГ при нагрузке?  72. Какие устройства называют энкодерами? Объясните принцип работы абсолютного и инкрементального оптических энкодеров?  73. Каковы преимущества абсолютных и инкрементальных энкодеров? 74. Какие приборы и субблоки необходимо использовать при исследовании  работы тахогенератора и энкодера?  75. Опишите порядок проведения лабораторной работы. Какие эксперименты необходимо провести. Какие характеристики датчиков нужно снять?  76. Опишите, какой вид, на ваш взгляд, должны иметь экспериментальные характеристики тахогенератора и энкодера. 77. Расскажите о конструктивном устройстве вращающихся трансформаторов, о схемах включения обмоток и принципах действия в синусно-косинусном и линейном режимах работы, об областях применения. 78. Перечислите возможные причины погрешности измерений вращающихся трансформаторов. Какие применяются меры для уменьшения погрешности?  79. С какой целью применяется симметрирование вращающегося трансформатора?  80. Каким образом осуществляется первичное (со стороны статора) и вторичное (со стороны ротора) симметрирование вращающегося трансформатора?  81. Как снимаются синусно-косинусные и линейная характеристики вращающихся трансформаторов? Поясните вид этих характеристик.  82. Объясните отличия в виде характеристик в случаях отсутствия и наличия нагрузок на выходных обмотках вращающихся трансформаторов.  83. Расскажите о конструктивном устройстве потенциометрического датчика, о схемах его включения. 84. Как снимаются передаточные характеристики на холостом ходу и под нагрузкой?  85. Поясните причины различия передаточных характеристик на холостом ходу и под нагрузкой. 86. Объясните, за счет чего возможно повысить точность квадратурного энкодера в 4 раза?  Защита курсового проекта:  1. Каковы цели и задачи курсового проекта? 2. Что помимо величин сопротивлений необходимо учесть при подсчёте общего сопротивления якорной цепи? 3. Как определить неизвестные электрический и магнитный коэффициенты в уравнении «вход-выход»? 4. Как угловая скорость вращения двигателя связана с угловой скоростью вращения? 5. Что описывается уравнением Д’Аламбера?  6. Какому режиму соответствует точка естественной механической характеристики, в которой угловая скорость вращения равна нулю? 7. Что описывается формулой Клосса? 8. Опишите процесс пуска электрического двигателя. 9. Что называется естественной механической характеристикой двигателя? 10. Что называется регулировочной характеристикой двигателя? 11. Что называется пусковой характеристикой двигателя?  12. Что называется угловой скоростью вращения на механической характеристике двигателя? 13. Каковы единицы измерения магнитного потока, и каков порядок этой величины? 14. Что является технологическим объектом управления в поставленной задаче курсового проектирования? 15. Кто является лицом, принимающим решение по управлению? 16. Каков физический смысл коэффициента полезного действия? 17. Какому режиму работы электродвигателя соответствует начало координат механической характеристики? 18. Какому режиму (каким режимам) работы электродвигателя соответствует вторая координатная четверть механической характеристики? 19. Какому режиму работы электродвигателя соответствует превышение угловой скорости вращения над угловой скоростью вращения холостого хода? 20. Что называется разносом электродвигателя? 21. Каковы основные недостатки коллекторных двигателей? 22. Что можно выделить в качестве преимуществ трёхфазных двигателей? |
| 2. | ПК-5 | Экзаменационные вопросы:  1. Классификация первичных преобразователей. Инженерная задача, связанная с измерением неэлектрических величин. Задача подавления чувствительности. 2. Параметрические и генераторные первичные преобразователи. Дифференциальные первичные преобразователи. Погрешности измерений. 3. Структурные схемы измерительных цепей. Факторы, влияющие на выбор структурной схемы канала преобразования измерительной информации.  4. Метрологические характеристики датчиков. 5. Реостатные преобразователи линейных и угловых перемещений. Варианты конструкции. Факторы, оказывающие влияние на конструкцию. 6. Реостатные преобразователи линейных и угловых перемещений. Принцип действия. Характер сигналов. Погрешность преобразования. 7. Реостатные преобразователи линейных и угловых перемещений. Зона нечувствительности. Достоинства и недостатки реостатных датчиков. 8. Классификация датчиков Холла. Сходства, различия, достоинства, недостатки. 9. Основные характеристики линейных датчиков Холла. 10. Основные характеристики логических датчиков Холла. 11. Измерительный трансформатор напряжения. Схема включения в электрическую цепь. 12. Термопары. Схемы с компенсацией и без компенсации. Входные и выходные сигналы. 13. Терморезисторы. Разновидности и материалы. Факторы, влияющие на интенсивность теплообмена. 14. Терморезисторы. Температурная зависимость. Разложение в степенной ряд для определения температурной зависимости относительно начального момента. 15. Электромеханическое реле. Характеристики управления. 16. Коммутационные характеристики электромеханического реле. Характеристики контактов реле. 17. Тяговая характеристика электромеханического реле. 18. Управление герконами с использованием катушки. 19. Управление герконами с использованием постоянных магнитов. 20. Схемы защиты герконов при работе на активную нагрузку. 21. Схемы защиты герконов при работе на индуктивную нагрузку. 22. Схемы защиты герконов при работе на емкостную нагрузку.  23. Схемы защиты герконов при работе на ламповую нагрузку. 24. Поляризованное реле. Функциональная схема. 25. Динамические характеристики нейтрального реле постоянного тока. 26. Электрические машины. Классификация электрических машин. 27. Электрические двигатели. Прямое и инверсное включение питания. 28. Схема простейшего генератора электрической энергии. 29. Схемы включения и регулирования двигателей постоянного тока. 30. Классификация двигателей постоянного тока по схемам включения. 31. Основные характеристики генераторов постоянного тока. 32. Реостатное регулирование скорости двигателя постоянного тока. 33. Регулирование скорости двигателя постоянного тока посредством изменения напряжения. 34. Регулирование скорости двигателя постоянного тока посредством изменения магнитного потока.  35. Диаграмма тормозных режимов двигателей постоянного тока. 36. Естественные механические характеристики двигателей постоянного тока.  37. Переход от основного уравнения движения электродвигателя к динамическим характеристикам. 38. Построение пусковых характеристик двигателя постоянного тока. 39. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором с двумя «беличьими клетками». Характеристики.  40. Асинхронный двигатель с фазным ротором. 41. Математическая модель асинхронного двигателя. Факторы, способствующие распространению асинхронных двигателей в промышленности. 42. Схемы замещения асинхронных двигателей. Т-образная схема. 43. Схемы замещения асинхронных двигателей. Г-образная схема. 44. Скольжение. Уравнение механической характеристики асинхронного двигателя. Формула Клосса.  45. Регулирование скорости асинхронного двигателя. 46. Схемы включения обмоток асинхронного двигателя. Соотношения для потребляемой мощности при подключении по схемам «звезда», «двойная звезда» и «треугольник». 47. Графоаналитический метод расчёта сопротивлений пускового реостата для асинхронных двигателей. 48. Временная диаграмма положения ротора по отношению к фазам статора синхронного двигателя.  Устный опрос:  1. В схеме индикаторной системы передачи угла на сельсинах датчик и приемник находятся в согласованном положении. Чему равны токи в обмотках роторов датчика и приемника? 2. От чего зависит время срабатывания реле? 3. От чего, в основном, зависит время отпускания электромеханического реле?  4. Каков диапазон варьирования величины коэффициента возврата электромеханического реле? 5. Чему равна скорость холостого хода двигателя постоянного тока последовательного возбуждения? 6. От чего зависит механическая постоянная времени двигателя?  7. От чего зависит напряжение трогания двигателя постоянного тока с независимым возбуждением? 8. От чего зависит напряжение трогания двигателя параллельного возбуждения?  9. Каково соотношение сопротивления обмотки якоря двигателя параллельного (Rяпр) и последовательного (Rяпс) возбуждения? 10. Что произойдёт с величиной скорости холостого хода двигателя параллельного возбуждения при уменьшении напряжения сети вдвое? 11. Что произойдёт с пусковым моментом двигателя параллельного возбуждения при уменьшении напряжения сети вдвое?  12. Какие действия достаточно предпринять, чтобы изменить направление вращения двигателя параллельного возбуждения? 13. Какие действия достаточно предпринять, чтобы изменить направление вращения двигателя последовательного возбуждения? 14. В каком режиме ЭДС вращения превышает напряжение якоря в двигателе независимого возбуждения? 15. Для каких целей в цепь якоря двигателя постоянного тока при пуске вводится дополнительное сопротивление? 16. Каково соотношение между скоростями вращения магнитного поля статора (?с) и ротора (?р) в асинхронном двигателе? 17. Каково соотношение между пусковым и номинальным токами в трёхфазном асинхронном двигателе с короткозамкнутым ротором? 18. Момент 3-х фазного асинхронного двигателя М > 0 ,скольжение S > 1. В каком режиме работает двигатель? 19. Момент 3-х фазного асинхронного двигателя М < 0, скольжение S < 0. В каком режиме работает двигатель? 20. Момент 3-х фазного асинхронного двигателя М > 0, скольжение 0 < S < 1. В каком режиме работает двигатель? 21. Что случится с критическим моментом Mкр асинхронного двигателя при уменьшении частоты f и неизменном отношении Uф / f = Ф? 22. Каково соотношение между пусковым Мп и критическим Мкр моментом для 3-х фазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором? 23. Какой параметр влияет на максимальную частоту управляющих импульсов в шаговом двигателе? 24. От каких параметров зависит шаг шагового двигателя? 25. Зависит ли шаг шагового двигателя от способа подачи импульсов управления на фазовые обмотки? 26. От чего зависит угол поворота ротора шагового микродвигателя? 27. Как меняется синхронизирующий момент в шаговом микродвигателе? 28. От чего зависит направление вращения ротора шагового двигателя? 29. Под каким углом пересекаются оси обмоток 2-х фазного асинхронного двигателя?  Защита лабораторных работ и практических заданий:  1. Изобразите характеристику релейного типа. 2. Чему равен коэффициент преобразования тахогенератора, если напряжение на выходной обмотке составляет 5В при угловой скорости 100 рад/с? 3. Изобразите характеристику «вход-выход» термопары в общем виде. 4. Изобразите характеристику «вход-выход» термистра в общем виде. 5. В емкостном датчике изменяется расстояние между пластинами. Изобразите зависимость ёмкости датчика от расстояния между пластинами c(l) в общем виде. 6. В емкостном датчике изменяется площадь перекрытия пластин. Изобразите зависимость ёмкости датчика от площади перекрытия пластин c(S) в общем виде.  7. В емкостном датчике изменяется толщина прокладки диэлектрика между пластинами. Изобразите зависимость емкости датчика от прокладки диэлектрика между пластинами c(?) в общем виде.  8. Запишите зависимость синхронизирующего момента от угла рассогласования в индикаторной схеме передачи угла на сельсинах. 9. Запишите зависимость выходного напряжения от угла поворота ротора сельсина-датчика в трансформаторной системе передачи угла. 10. Изобразите зависимость индуктивности от зазора в простейшей конструкции индуктивного датчика L(?) в общем виде. 11. Изобразите механическую характеристику двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в общем виде. 12. Изобразите механическую характеристику двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в общем виде. 13. Изобразите регулировочную характеристику двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в общем виде. 14. Изобразите характеристику двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в режиме динамического торможения в общем виде. 15. Изобразите характеристику двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в режиме торможения (с добавочным сопротивлением в цепи якоря) в общем виде. 16. Изобразите характеристику двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в режиме торможения (с изменением полярности напряжения на якоре) в общем виде. 17. Изобразите характеристику двигателя постоянного тока последовательного возбуждения в режиме динамического торможения в общем виде. 18. Скорость двигателя параллельного возбуждения равна 1100 об/мин. В каком режиме работает двигатель, если скорость холостого хода равна 2000 об/мин? 19. Скорость двигателя параллельного возбуждения равна -25 об/мин. Скорость холостого хода равна 750 об/мин. В каком режиме работает двигатель? 20. Скорость двигателя параллельного возбуждения равна 50 об/мин. В каком режиме работает двигатель, если скорость холостого хода равна -900 об/мин? 21. Скорость двигателя параллельного возбуждения равна -30 об/мин. В каком режиме работает двигатель, если скорость холостого хода равна -750 об/мин?  22. Скорость двигателя параллельного возбуждения 1000 об/мин. В каком режиме работает двигатель, если скорость холостого хода равна 950 об/мин?  23. Скорость двигателя параллельного возбуждения -950 об/мин. В каком режиме работает двигатель, если скорость холостого хода равна -900 об/мин?  24. Скорость двигателя параллельного возбуждения 700 об/мин. В каком из возможных режимов работает двигатель, если момент равен -45 Н\*м?  25. Запишите выражение для определения напряжения трогания двигателя независимого возбуждения. 26. Запишите уравнение электромеханической характеристики двигателя последовательного возбуждения в общем виде.  27. Запишите формулу для определения пускового тока двигателя последовательного возбуждения. 28.Запишите уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения, обозначив М - момент, U - напряжение, ? - частоту вращения, R – сопротивление якорной цепи. 29. Запишите механическую характеристику двигателя постоянного тока параллельного возбуждения, обозначив М - момент, U - напряжение, ? - частоту вращения, R - сопротивление якорной цепи. 30. Запишите механическую характеристику двигателя постоянного тока параллельного возбуждения, обозначив М - момент, U - напряжение, ? - частоту вращения, R - сопротивление якорной цепи. 31. Чему равна скорость вращения якоря, если известно, что номинальный момент равен 25 Н\*м, номинальная мощность равна 2,625 кВт? 32. Чему равна ЭДС вращения, если известно, что номинальное напряжение равно 220 В, сопротивление якоря – 0,45 Ом, номинальный ток – 15 А? 33. Определите скорость холостого хода, если известно, что номинальное напряжение равно 220 В, сопротивление якорной цепи 0,45 Ом, ток в якорной цепи 15 А, угловая скорость вращения 213,25 рад/с. 34. Определите потребляемый ток, если известно, что номинальное напряжение 100 В, момент номинальный 15 Н\*м, угловая скорость вращения 100 рад/с, ток возбуждения 0,5 А, КПД – 0,80. 35. Определите номинальный момент, если известно, что номинальный ток – 1,5 А, магнитный коэффициент – 2000, магнитный поток 0,55 • 10-4 Вб. 36. Определите сопротивление обмотки возбуждения, если известно, что номинальное напряжение 220 В, мощность, рассеиваемая в обмотке возбуждения, равна 220 Вт. 37. Определите пусковой момент, если номинальное напряжение равно 110 В, момент номинальный 11 Н\*м, сопротивление якорной цепи – 1,1 Ом, номинальный ток – 22 А.  38. Изобразите характеристику двигателя постоянного тока с независимым возбуждением в режиме рекуперативного торможения в общем виде. 39. Какой зависимостью описывается момент двигателя постоянного тока при известной величине потребляемой мощности? 40. Определите сопротивление обмотки якоря двигателя, если скорость холостого хода равна 220 рад/с, номинальное напряжение – 110 B, номинальная скорость вращения 200 рад/c, номинальный ток 25 A. 41. Чему равна скорость вращения вектора МДС в асинхронном двигателе при числе пар полюсов p = 1 и частоте питания 50 Гц?  42. Какая формула используется для расчета величины скольжения в асинхронном двигателе? 43. В каком режиме работает двигатель, если скольжение в асинхронном двигателе находится в пределах 0 < S < 1?  44. В каком режиме работает двигатель, если известно, что скольжение в асинхронном двигателе находится в пределах +1 < S < +?? 45. Изобразите зависимость для трехфазного асинхронного двигателя в общем виде. 46. Изобразите механическую характеристику для трехфазного асинхронного двигателя в общем виде. 47. Чему равна величина скольжения, если известно, что скорость вращения ротора 3-х фазного асинхронного двигателя равна 450 об/мин, синхронная частота n0 = 750 об/мин? 48. Чему равна скорость ротора асинхронного двигателя, если известно, что скольжение S = -1.2, скорость холостого хода n0 = 1000 об/мин? 49. Чему равна скорость ротора асинхронного двигателя, если известно, что скольжение S = 2,5, скорость холостого хода n0 = -750 об/мин? 50. В каком режиме работает 3-х фазный асинхронный двигатель, если известно, что w0 = 1000 об/мин и wном = -96,5 об/мин? 51. Чему равен пусковой момент, если известно, что номинальный момент 3-х фазного асинхронного двигателя Mн = 50 H\*м; номинальное скольжение Sн = 0,02; критическое скольжение Sкр = 0,2.  52. Каково количество пар полюсов асинхронного двигателя, если известно, что частота сети f = 50 Гц, номинальная скорость вращения ротора nн = 575 об/мин? 53. Чему равно номинальное скольжение, если номинальная скорость асинхронного двигателя nн = 1475 об/мин, частота сети f = 50? 54. Чему равна частота вращающегося магнитного поля, если известно, что частота сети f = 400 Гц, число пар полюсов асинхронного двигателя p = 4?  55. Чему равна номинальная скорость ротора, если номинальное скольжение асинхронного двигателя Sн = 0,03, частота сети f = 50 Гц, число пар полюсов p = 1.  56. Какой вид имеет выражение для механической характеристики асинхронного двигателя? 57. В каком режиме работает 3-х фазный асинхронный двигатель, если известно, что скорость вращения магнитного поля -1500 об/мин и скорость вращения ротора -1450 об/мин? 58. В каком режиме работает 3-х фазный асинхронный двигатель, если известно, что скорость вращения магнитного поля -600 об/мин и скорость вращения ротора +50 об/мин? 59. В каком режиме работает 3-х фазный асинхронный двигатель, если известно, что скорость вращения магнитного поля 500 об/мин и скорость вращения ротора +550 об/мин? 60. В каком режиме работает 3-х фазный асинхронный двигатель, если известно, что скорость вращения магнитного поля -500 об/мин и скорость вращения ротора -600 об/мин?  61. Каков момент, развиваемый двигателем, если известно, что скорость вращения магнитного поля 3000 об/мин и скольжение равно 0? 62. Каков пусковой момент 3-х фазного асинхронного двигателя, если известно, что Mmax = 100 Н\*м и Sкр = 0,2? 63. В каком режиме работает двигатель, если известно, что скольжение в асинхронном двигателе находится в пределах 0 > S > -?? 64. Запишите зависимость между моментом асинхронного двигателя и напряжением. 65. Изобразите механическую характеристику синхронного двигателя в общем виде.  66. Каково соотношение между скоростью вращения магнитного поля статора и скоростью ротора в синхронном двигателе? 67. Изобразите зависимость частоты управляющих импульсов fу от момента сопротивления на валу шагового двигателя в общем виде.  Защита курсового проекта:  1. Перечислите величины, входящие в перечень исходных данных для выполнения курсового проекта. 2. При какой температуре заданы значения термозависимых величин? 3. Что обозначено коэффициентом «лямбда» в перечне исходных данных? 4. Как влияет изменение напряжения на поведение механической характеристики?  5. Как влияет изменение магнитного потока на поведение механической характеристики? 6. Какова общая идея алгоритма расчёта пусковых характеристик? 7. Какова идея построения разгонной характеристики?  8. Какому режиму соответствует точка естественной механической характеристики, в которой момент равен нулю? 9. Каковы составляющие элементы локальной системы контроля регулирования и управления? 10. Как влияет изменение добавочного сопротивления на поведение механической характеристики? 11. Как влияет изменение напряжения на вид регулировочной характеристики. 12. Какова идея графо-аналитического метода построения пусковой характеристики? 13. Какова идея построения пусковой разгонной характеристики? 14. Что называется пусковой разгонной характеристикой? 15. Что называется логико-командным регулятором? 16. Какова идея построения схемы логико-командного регулятора? 17. Как определяется максимальный пусковой момент? 18. Как определяется минимальный пусковой момент? 19. Каково реальное количество ступеней пускового реостата, необходимое для форсированного пуска? 20. Каково реальное количество ступеней пускового реостата, необходимое для плавного пуска? 21. Каков рабочий диапазон для подбора количества ступеней пускового реостата? 22. Чем, главным образом, определяется длительность переходного процесса при включении каждой ступени пускового реостата во время разгона привода? 23. Укажите точку механической характеристики, в которой скольжение достигает максимума своего значения. 24. Которые из параметров двигателя в логико-командном регуляторе косвенно рассчитываются через исходные данные?  25. Каким образом рассчитывается время торможения двигателя с параметрами, заданными по варианту? 26. Что называется моментом на механической характеристике двигателя? 27. Для каких именно расчётов в курсовом проекте необходимо знание величины момента инерции? 28. Как величина магнитного потока связана с моментом и током якорной цепи? |
| 3. | ПК-3; ПК-5 | Перечень вопросов для тестирования по системе РИТМ МИИТ (Приложение 9 в отдельном файле) |

**1.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» осуществляется посредством использования следующих видов оценочных средств:

|  |
| --- |
| 1. Устный опрос |
| 2. Курсовой проект |
| 3. Экзамен |
| 4. Тестирование (РИТМ МИИТ) |
| 5. Лабораторные работы |
| 6. Практические задачи |

|  |
| --- |
| **1.4.1. Устный опрос**  Устные опросы по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» проводятся во время практических занятий. Вопросы, задаваемые студентам во время опроса, не выходят за рамки темы, объявленной для конкретного учебного занятия. Устные опросы строятся по дискуссионной схеме с возможностью участия в обсуждении максимального количества обучающихся из опрашиваемой группы. Эффективность усвоения материала на ассоциациях достигается в ходе проведения дискуссий с отсылками на ранее пройденный учебный материал дисциплины, а также на материал смежных курсов. Рекомендуется подбор удачных примеров из повседневности с целью указания необходимости и значимости рассматриваемых задач для жизни современного общества. Основные вопросы предстоящего устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем практическом занятии. При оценке результатов устных опросов анализу со стороны преподавателя подлежит точность формулировок, высказанных студентом, связность изложения материала при ответе, обоснованность и аргументация суждений (по принципу «Держи ответ за каждый сформулированный тезис»), умение сослаться на литературные источники и нормативно-справочную информацию. |
| **1.4.2. Курсовой проект**  Курсовой проект по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» предполагает углубленное изучение студентами одного из трёх типов двигателей:  - двигателя постоянного тока последовательного возбуждения, - двигателя постоянного тока независимого возбуждения,  - асинхронного тягового двигателя с короткозамкнутым ротором. Тип изучаемого двигателя на основе ежегодного случайного распределения варианта выдаётся обучающимися. Случайно распределённый вариант может быть заменён лишь в тех случаях, когда студенты оказываются в состоянии документально обосновать необходимость углубленного изучения двигателя другого типа в соответствии с требованиями предприятия, направившего их на обучение на выпускающую кафедру. Не возбраняется выполнение курсового проекта по двум различным темам из числа предложенных. Отчёт о выполненном курсовом проекте подлежит строгой проверке на соответствие действующим ГОСТам, на непротиворечивость и адекватность полученных результатов. До тех пор, пока отчёт о выполненном курсовом проекте не соответствует вышеуказанным требованиям, студент не может быть допущен к защите. Студент допускается к защите курсового проекта только после получения отметки «К защите», выполненной преподавателем на титульном листе отчёта о выполненном курсовом проекте с простановкой даты и подписи преподавателя. В процессе защиты курсового проекта обучающемуся задаются вопросы, касающиеся только той предметной области, которой посвящён курсовой проект. Если студент успешно отвечает на более чем 50% заданных вопросов и подтверждает самостоятельность выполнения работы, ему выставляется оценка в зависимости от качества выполненной работы и качества продемонстрированных знаний. |
| **1.4.3. Экзамен**  Промежуточная аттестация по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» завершает изучение курса и проходит в виде экзамена. Экзамен проводится согласно расписанию зачётно-экзаменационной сессии.  До экзамена не допускаются студенты, не сдавшие хотя бы одну из двух текущих аттестаций (тестирований по системе РИТМ МИИТ), не защитившие курсовой проект, хотя бы одну лабораторную работу и/или практическую задачу.  Экзамен может быть выставлен автоматически, по результатам текущих контролей и достижений, продемонстрированных студентом на практических занятиях, в ходе выполнения и защиты лабораторных работ и курсовой работы. Фамилии студентов, получивших экзамен автоматически, объявляются в день проведения экзамена, до начала промежуточного испытания. До начала экзамена все студенты группы размещаются в аудитории, по одному человеку за столом.  Проведение экзамена проходит в форме устного опроса с выставлением оценки за испытание, а также итоговой оценки с учётом показателей по системе РИТМ МИИТ. Состав испытания определяется преподавателем самостоятельно исходя из уровня подготовки студента, продемонстрированного на текущей аттестации, практических занятиях, в ходе выполнения и защиты лабораторных работ и курсовой работы. По итогам тестирования и результатам текущей успеваемости выставляется итоговая отметка. Итог испытания фиксируется преподавателем. Оценивание проводится по методике, аналогичной методике для проведения устного опроса. Преподаватель вправе повысить получившееся значение, основываясь на результатах текущей успеваемости студента, его работы на практических занятиях и в ходе выполнения и защиты лабораторных работ. Результаты прохождения экзамена объявляются всей группе. В случае неудовлетворительного результата экзаменационного испытания начальником учебного отдела назначается день и время повторной сдачи экзамена по дисциплине. |
| **1.4.4. Тестирование (РИТМ МИИТ)**  Тестирование по системе РИТМ МИИТ проводится дважды за семестр во время практических занятий. Вопросы студентам в количестве 50 штук, индивидуально подобранных случайным образом из различных разделов, которые были пройдены к моменту тестирования, выдаются студентам на бумажном носителе. Для письменного ответа на вопросы тестирования отводится 45 минут от времени практического занятия, на которое приходится каждое конкретное тестирование.  Результаты тестирования необходимы для адекватного оценивания знаний студентов по дисциплине и своевременного выставления им оценок промежуточного контроля (ПК1, ПК2) по системе РИТМ МИИТ. При оценке учитывается только факт наличия правильных ответов на вопросы тестирования. Оценка выставляется пропорционально количеству правильных ответов. |
| **1.4.5. Лабораторные работы**  Каждая лабораторная работа по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» проходит в специально оборудованной аудитории и подразделяется на пять этапов: подготовка к работе, допуск к работе, выполнение работы, формирование отчёта по выполненной лабораторной работе, защита работы.  Подготовка к лабораторной работе студента начинается с изучения им методических указаний к лабораторной работе. После изучения методических указаний обучающийся должен подготовить краткий конспект с формированием в нём алгоритма выполнения работы. При необходимости сборки электрической схемы, студент должен детально изучить изображение этой схемы и ориентироваться в типовых блоках, участвующих в работе (не все блоки лабораторных стендов, как правило, участвуют в каждой конкретной работе).  Допуск к лабораторной работе студента реализуется после проверки преподавателем краткого конспекта и алгоритма выполнения работы, а также после получения подписи преподавателя с пометкой «К работе допущен».  Выполнение лабораторной работы складывается из сборки электрической схемы (в отдельных случаях) и снятия результатов измерений в заранее подготовленные в конспекте таблицы. После выполнения работы студент подходит с результатами к преподавателю для получения отметки «Выполнено». Расчётная часть выполняется студентом в рамках самостоятельной работы, в которую входит подготовка отчёта о выполненной лабораторной работе.  Формирование отчёта по лабораторной работе завершается написанием вывода о проделанной работе. Сформированный отчёт распечатывается на бумажном носителе и передаётся преподавателю на проверку. После проверки преподавателем отчёта о выполненной лабораторной работе на титульном листе прописывается перечень замечаний с пометкой «См.» и указанием даты проверки. В случае отсутствия замечаний на титульном листе выставляется пометка «К защите». Защита лабораторных работ проводится в форме устного опроса с повышенным вниманием к деталям. По результатам опроса работе присваивается статус «Зачтено» или «Не зачтено». |
| **1.4.6. Практические задачи**  Практические задачи по дисциплине «Технические средства автоматизации и управления» призваны закрепить у студентов навыков применения расчётных методов для электродвигателей различных типов. При распределении исходных данных для студентов важно учитывать тему, полученную каждым конкретным студентом для выполнения курсового проекта. Тип двигателя в рамках решения практических задач не должен совпадать с типом двигателя в рамках курсового проекта.  Практические задачи могут решаться студентами во время проведения практических занятий по дисциплине, а также во внеаудиторные часы. По итогам решения практических задач студент обязан подготовить отчёты, которые сдаются на проверку преподавателю. После проверки преподавателем отчётов о решённых практических задачах на титульном листе прописывается перечень замечаний с пометкой «См.» и указанием даты проверки. В случае отсутствия замечаний на титульном листе выставляется пометка «К защите».  Защита практических задач проводится в форме устного опроса с повышенным вниманием к деталям. По результатам опроса работе присваивается статус «Зачтено» или «Не зачтено». |

**1.5 Шкалы оценивания результатов обучения.**

|  |
| --- |
| **1.5.1. Оценивание результатов устного опроса и при защите курсового проекта**  Ответ студента оценивается одной из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Уровень знаний определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Оценка «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности. Оценка «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Оценка «неудовлетворительно» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом. |
| **1.5.2. Оценивание результатов тестирования (РИТМ МИИТ)**  Оценка за тестирование по системе РИТМ МИИТ выставляется пропорционально количеству правильных ответов на вопросы тестирования. Согласно правилам работы в системе, оценка выставляется в диапазоне от 0 до 5 с шагом 0.1. Так за 50 правильных ответов студенту выставляется оценка 5.0, за половину правильных ответов – 2.5, за отсутствие правильных ответов – 0.0. |
| **1.5.3. Оценивание результатов при защите лабораторных работ и практических задач**  Ответы студентов оцениваются одной из следующих оценок: «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» - выставляется на титульном листе отчёта по выполненной лабораторной работе или решённой практической задаче под отметкой «к защите». Студент демонстрирует самостоятельность работы, а также устно отвечает на 50% и более дополнительных вопросов. Оценка «не зачтено» - выставляется на титульном листе отчёта по выполненной лабораторной работе или решённой практической задаче под отметкой «к защите». Студент устно отвечает на менее 50% вопросов или демонстрирует несамостоятельность выполнения работы или решения задачи. |
| **1.5.4. Оценивание результатов во время проведения экзамена**  Ответ студента оценивается одной из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Уровень знаний определяется оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценка «отлично» - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленные вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний. Оценка может быть выставлена только в случае превышения суммарным индексом порогового значения, соответствующего оценке «отлично» по системе РИТМ МИИТ.  Оценка «хорошо» - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности. Оценка может быть выставлена только в случае превышения суммарным индексом порогового значения, соответствующего оценке «хорошо» по системе РИТМ МИИТ.  Оценка «удовлетворительно» - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы. Оценка может быть выставлена только в случае превышения суммарным индексом порогового значения, соответствующего оценке «удовлетворительно» по системе РИТМ МИИТ. Оценка «неудовлетворительно» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.  При полученном значении суммарного индекса по системе РИТМ МИИТ ниже порогового значения ожидаемого результата возможно повышение оценки на один балл с учётом особого мнения экзаменатора. Аналогично при превышении суммарным индексом по системе РИТМ МИИТ порогового значения ожидаемого результата оценка может быть понижена на один балл с учётом особого мнения экзаменатора. |