



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института Электроэнергетики и  
электроники

\_\_\_\_\_ Ившин И.В.

« 28 » октября \_\_\_\_\_ 2020 г.

**АКТУАЛИЗИРОВАНО**  
решением ученого совета ИЭЭ  
протокол №7 от 16.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) 11.03.04 Промышленная электроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал

доцент, к. физ.-мат. наук \_\_\_\_\_ Потапов А.А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020

Заведующий кафедрой ПЭС Голенищев-Кутузов А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020 Зав. кафедрой ПЭС Голенищев-Кутузов А.В

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники \_\_\_\_\_  
/Ахметова Р.В./

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

## 1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники» является освоение методов анализа, схемотехнического моделирования и проектирования схем в микроэлектронике.

Задачи изучения дисциплины:

- научиться строить модели компонентов микроэлектроники и определять их параметры по справочным или экспериментальным данным;
- овладеть методами анализа и проектирования схем микроэлектроники;
- овладеть навыками работы с современными программами схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)   |
|--|--|---|
| <b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>   |  |   |
| ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ПК-3.1 Выполняет расчет электронных приборов, схем и устройств в области электроники и микроэлектроники  | <i>Знать:</i><br>формы представления и основные принципы построения моделей активных и пассивных компонентов электронных схем<br>виды анализа электронных схем при моделировании их работы<br><i>Уметь:</i><br>выбирать и описывать модели, задавать параметры электронных компонентов при моделировании, сопоставляя их со справочными данными<br><i>Владеть:</i><br>методами и алгоритмами проектирования электронных устройств   |
| ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | ПК-3.2 Использует средства автоматизации проектирования приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием | <i>Знать:</i><br>основные характеристики и области применения программных продуктов для автоматизированного проектирования устройств электроники, разработки технических описаний и конструкторской документации<br>порядок моделирования и автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники<br><i>Уметь:</i><br>пользоваться программными продуктами для моделирования, автоматизированного проектирования, проведения анализа электрических схем, разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия «система в корпусе»<br><i>Владеть:</i><br>практическими приемами анализа результатов проектирования и моделирования работы электронных устройств |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и микроэлектроника.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.                                | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. |
|-----------------|---|---|
| УК-1            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| УК-1            | Проектная деятельность  |   |
| УК-2            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| УК-2            | Проектная деятельность  |   |
| УК-3            | Проектная деятельность  |   |
| УК-3            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| УК-4            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| УК-5            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| УК-6            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| УК-7            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| УК-8            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| ОПК-1           |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| ОПК-1           | Физико-математические модели электронных узлов<br>Методы моделирования и исследования |   |
| ОПК-2           |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| ОПК-3           |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| ОПК-4           |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| ПК-1            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| ПК-3            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| ПК-3            | Проектная деятельность  |   |
| ПК-4            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| ПК-5            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |
| ПК-2            |   | ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ                 |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:** основные физические законы в области электричества и магнетизма; методы решения задач анализа и расчета электрических цепей и базовых схем, используемых в устройствах современной электроники; параметры, характеристики и методы моделирования приборов и устройств твердотельной электроники; методы математического моделирования физических явлений.

**Уметь:** решать задачи анализа и расчета электрических цепей и базовых схем, используемых в устройствах современной электроники.

**Владеть:** терминологией в области аналоговой и цифровой электроники; информацией об электрических параметрах электронных устройств; навыками решения задач анализа и расчета электрических цепей и базовых схем, используемых в устройствах современной электроники; навыками работы с компьютером, методами информационных технологий.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 216 часов, из которых 85 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 64 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 96 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 8,5 часов.

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр |
|---|-------------|---------|
|   |             | 8       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                    | 216         | 216     |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,</b><br>в том числе: | 85          | 85      |
| Лекционные занятия (Лек)  | 16          | 16      |
| Лабораторные занятия (Лаб)  | 32          | 32      |
| Практические занятия (Пр)   | 32          | 32      |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*         | 2           | 2       |
| Консультации (Конс)   | 2           | 2       |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)                               | 1           | 1       |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС)</b>                        | 96          | 96      |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)                | 35          | 35      |
| <b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>                                   | Эк          | Эк      |

### 3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

| Разделы дисциплины                                   | Семестр | Распределение трудоемкости<br>(в часах) по видам учебной работы, включая СРС |   |                     |                        |   |                                       |                                       | Формируемые результаты обучения<br>(знания, умения, навыки) | Литература   | Формы текущего контроля успеваемости | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе |
|--|---------|--|---|---------------------|------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------------|---|--|--------------------------------------|--------------------------------|---|
|  |         | Занятия лекционного типа   | Занятия практического / семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Самостоятельная работа студента, в т.ч. | Контроль самостоятельной работы (КСР) | подготовка к промежуточной аттестации |   |  |                                      |                                |   |
| <b>Раздел 1. Модели компонентов электронных схем</b> |         |  |   |                     |                        |   |                                       |                                       |   |  |                                      |                                |   |
| 1. Модели компонентов электронных схем               | 8       | 6  | 8   | 12                  | 32                     |   |                                       |                                       | 58  | ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -У1, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -В1   | Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3         | ОЛР<br>Тест                    | 20  |
| <b>Раздел 2. Анализ электронных схем</b>             |         |  |   |                     |                        |   |                                       |                                       |   |  |                                      |                                |   |
| 2. Анализ электронных схем                           | 8       | 10   | 24  | 20                  | 64                     | 2                                       |                                       |                                       | 121   | ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -32, ПК-3.2 -31, ПК-3.2 -32, ПК-3.1 -В1, ПК-3.2 -В1, ПК-3.1 -У1, ПК-3.2 -У1 | Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3               | ОЛР<br>ПЗ<br>Тест              | 40  |
| <b>Раздел 3. Промежуточная аттестация</b>            |         |  |   |                     |                        |   |                                       |                                       |   |  |                                      |                                |   |

|  |   |    |    |    |  |    |   |    |   |     |   |                                 |            |     |     |
|--|---|----|----|----|--|----|---|----|---|-----|---|---------------------------------|------------|-----|-----|
| 3. Контактные часы во время аттестации | 8 |    |    |    |  |    |   | 35 | 1 | 36  | ПК-3.1<br>-31,<br>ПК-3.1<br>-32,<br>ПК-3.1<br>-У1,<br>ПК-3.1<br>-В1,<br>ПК-3.2<br>-31,<br>ПК-3.2<br>-32,<br>ПК-3.2<br>-У1,<br>ПК-3.2<br>-В1 | Л1.2,<br>Л2.1,<br>Л2.2,<br>Л2.3 | Вопр<br>ПЗ | Экз | 40  |
| <b>ИТОГО</b>                           |   | 16 | 32 | 32 |  | 96 | 2 | 35 | 1 | 216 |   |                                 |            |     | 100 |



### 3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий                   | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1                        | Модели источников и пассивных компонентов | 2                  |
| 2                        | Модели полупроводникового диода           | 2                  |
| 3                        | Модели транзисторов                       | 2                  |
| 4                        | Статический анализ электронных схем       | 2                  |
| 5                        | Малосигнальный анализ электронных схем    | 2                  |
| 6                        | Частотный анализ электронных схем         | 2                  |
| 7                        | Анализ переходных процессов               | 2                  |
| 8                        | Оптимизация электронных устройств         | 2                  |
| Всего                    |   | 16                 |

### 3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий                              | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|--|--------------------|
| 1                        | Определение параметров моделей диода                   | 2                  |
| 2                        | Определение параметров моделей биполярного транзистора | 2                  |
| 3                        | Определение h-параметров биполярных транзисторов       | 2                  |
| 4                        | Преобразование Фурье электрических сигналов            | 2                  |
| 5                        | Анализ работы параметрического стабилизатора           | 2                  |
| 6                        | Анализ работы компенсационного стабилизатора           | 2                  |
| 7                        | Анализ работы линейного блока питания                  | 2                  |
| 8                        | Анализ работы импульсных стабилизаторов                | 4                  |
| 9                        | Анализ работы однотактных импульсных преобразователей  | 4                  |
| 10                       | Анализ работы двухтактных импульсных преобразователей  | 4                  |
| 11                       | Оптимизация электронных устройств                      | 4                  |
| 12                       | Техническая и конструкторская документация             | 2                  |
| Всего                    |  | 32                 |

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

| Номер раздела дисциплины | Темы лабораторных работ                               | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|--------------------|
| 1                        | Исследование полупроводниковых диодов и стабилитронов | 4                  |
| 2                        | Исследование биполярных транзисторов                  | 4                  |
| 3                        | Исследование тиристоров                               | 4                  |
| 4                        | Исследование стабилизаторов напряжения                | 4                  |
| 5                        | Исследование линейного блока питания                  | 4                  |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 6     | Исследование импульсных стабилизаторов напряжения    | 4  |
| 7     | Исследование однотактных импульсных преобразователей | 4  |
| 8     | Исследование двухтактных импульсных преобразователей | 4  |
| Всего |  | 32 |

### 3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Вид СРС   | Содержание СРС  | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|---|---|--------------------|
| 1                        | Исследование полупроводниковых диодов и стабилитронов | Оформление и защита отчета по лабораторной работе "Исследование полупроводниковых диодов и стабилитронов"   | 8                  |
| 2                        | Исследование биполярных транзисторов                  | Оформление и защита отчета по лабораторной работе "Исследование биполярных транзисторов"  | 8                  |
| 3                        | Исследование тиристорных                              | Оформление и защита отчета по лабораторной работе "Исследование тиристорных"  | 8                  |
| 4                        | Модели компонентов электронных схем                   | Тест по разделу "Модели компонентов электронных схем"   | 8                  |
| 5                        | Исследование стабилизаторов напряжения                | Оформление и защита отчета по лабораторной работе "Исследование стабилизаторов напряжения"  | 8                  |
| 6                        | Исследование линейного блока питания                  | Оформление и защита отчета по лабораторной работе "Исследование линейного блока питания"  | 8                  |
| 7                        | Исследование импульсных стабилизаторов напряжения     | Оформление и защита отчета по лабораторной работе "Исследование импульсных стабилизаторов напряжения"   | 8                  |
| 8                        | Исследование однотактных импульсных преобразователей  | Оформление и защита отчета по лабораторной работе "Исследование однотактных импульсных преобразователей"  | 8                  |
| 9                        | Исследование двухтактных импульсных преобразователей  | Оформление и защита отчета по лабораторной работе "Исследование двухтактных импульсных преобразователей"  | 8                  |
| 10                       | Анализ электронных схем                               | Тест по разделу "Анализ электронных схем"   | 8                  |
| 11                       | Анализ линейного блока питания                        | Проектирование и анализ работы линейного блока питания. Оптимизация узлов блока питания для повышения характеристик устройства. Подготовка технической и конструкторской документации для спроектированного устройства. | 16                 |
| Всего                    |   |   | 96                 |

#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники» по образовательной программе «Промышленная электроника» направления подготовки бакалавров 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

#### 5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

| Планируемые результаты обучения   | Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения                                    |  |   |   |
|-----------------------------------|--|--|---|---|
|                                   | неудовлетворительно  | удовлетворительно  | хорошо  | отлично   |
|                                   | не зачтено   | зачтено  |   |   |
| Полнота знаний                    | Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки                          | Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок  | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок   | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок   |
| Наличие умений                    | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме |
| Наличие навыков (владение опытом) | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые         | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми   | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами   | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов  |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
|   | ошибки   | недочетами   |  |  |
| Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) | Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач | Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач | Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач |
| Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)        | Низкий   | Ниже среднего  | Средний  | Высокий  |

### Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине  | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)   |  |   |  |
|-----------------|---------------------------------------|--|--|--|---|--|
|                 |                                       |  | Высокий  | Средний  | Ниже среднего   | Низкий   |
|                 |                                       |  | Шкала оценивания   |  |   |  |
|                 |                                       |  | отлично  | хорошо   | удовлетворительно   | неудовлетворительно  |
|                 |                                       |  | зачтено  |  |   | не зачтено   |
| ПК-3            | ПК-3.1                                | Знать  |  |  |   |  |
|                 |                                       | формы представления и основные принципы построения моделей активных и пассивных компонентов электронных схем | Знает формы представления и основные принципы построения моделей активных и пассивных компонентов электронных схем, допускает ошибок | Знает формы представления и основные принципы построения моделей активных и пассивных компонентов электронных схем, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок | Плохо знает формы представления и основные принципы построения моделей активных и пассивных компонентов электронных схем, допускает множество мелких ошибок | Не знает формы представления и основные принципы построения моделей активных и пассивных компонентов электронных схем, допускает грубые ошибки |

|     |  |  |  |  |  |
|-----|--|--|--|--|--|
|     | виды анализа электронных схем при моделировании их работы  | Знает виды анализа электронных схем при моделировании их работы, не допускает ошибок   | Знает виды анализа электронных схем при моделировании их работы, может допустить несколько негрубых ошибок   | Плохо знает виды анализа электронных схем при моделировании их работы, допускает множество мелких ошибок   | Не знает виды анализа электронных схем при моделировании их работы, допускает грубые ошибки  |
|     | Уметь  |  |  |  |  |
|     | выбирать и описывать модели, задавать параметры электронных компонентов при моделировании, сопоставляя их со справочными данными | Демонстрирует умение выбирать и описывать модели, задавать параметры электронных компонентов при моделировании, сопоставляя их со справочными данными, не допускает ошибок | Демонстрирует умение выбирать и описывать модели, задавать параметры электронных компонентов при моделировании, сопоставляя их со справочными данными, допускает несколько мелких ошибок | В целом демонстрирует умение выбирать и описывать модели, задавать параметры электронных компонентов при моделировании, сопоставляя их со справочными данными, но допускает множество ошибок | Отсутствует умение выбирать и описывать модели, задавать параметры электронных компонентов при моделировании, сопоставляя их со справочными данными, допускает множество грубых ошибок |
|     | Владеть  |  |  |  |  |
|     | методами и алгоритмами проектирования электронных устройств  | Владеет методами и алгоритмами проектирования электронных устройств, не допускает ошибок   | Владеет методами и алгоритмами проектирования электронных устройств, допускает несколько мелких ошибок   | В целом владеет методами и алгоритмами проектирования электронных устройств, но допускает множество ошибок   | Не владеет методами и алгоритмами проектирования электронных устройств, допускает множество грубых ошибок  |
| ПК- | Знать  |  |  |  |  |

|  |     |  |  |  |  |   |
|--|-----|--|--|--|--|---|
|  | 3.2 | <p>основные характеристики и области применения программных продуктов для автоматизированного проектирования устройств электроники, разработки технических описаний и конструкторской документации</p> | <p>Знает основные характеристик и и области применения программных продуктов для автоматизированного проектирования устройств электроники, разработки технических описаний и конструкторской документации, не допускает ошибок</p> | <p>Знает основные характеристик и и области применения программных продуктов для автоматизированного проектирования устройств электроники, разработки технических описаний и конструкторской документации, может допустить несколько негрубых ошибок</p> | <p>Плохо знает основные характеристик и и области применения программных продуктов для автоматизированного проектирования устройств электроники, разработки технических описаний и конструкторской документации, допускает множество мелких ошибок</p> | <p>Не знает основные характеристик и и области применения программных продуктов для автоматизированного проектирования устройств электроники, разработки технических описаний и конструкторской документации, допускает грубые ошибки</p> |
|  |     | <p>порядок моделирования и автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники</p>   | <p>Знает порядок моделирования и автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники, не допускает ошибок</p>  | <p>Знает порядок моделирования и автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники, может допустить несколько негрубых ошибок</p>  | <p>Плохо знает порядок моделирования и автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники, допускает множество мелких ошибок</p>  | <p>Не знает порядок моделирования и автоматизированного проектирования устройств промышленной электроники, допускает грубые ошибки</p>  |
|  |     | Уметь  |  |  |  |   |

|         |  |  |  |   |  |  |
|---------|--|--|--|---|--|--|
|         |  | пользоваться программными продуктами для моделирования, автоматизированного проектирования, проведения анализа электрических схем, разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия «система в корпусе» | Демонстрирует умение пользоваться программными продуктами для моделирования, автоматизированного проектирования, проведения анализа электрических схем, разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия «система в корпусе», не допускает ошибок | Демонстрирует умение пользоваться программными продуктами для моделирования, автоматизированного проектирования, проведения анализа электрических схем, разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия «система в корпусе», не допускает несколько мелких ошибок | В целом демонстрирует умение пользоваться программными продуктами для моделирования, автоматизированного проектирования, проведения анализа электрических схем, разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия «система в корпусе», но допускает множество ошибок | Отсутствует умение пользоваться программными продуктами для моделирования, автоматизированного проектирования, проведения анализа электрических схем, разработки технических описаний и конструкторской документации на изделия «система в корпусе», допускает множество грубых ошибок |
| Владеть |  |  |  |   |  |  |
|         |  | практическими приемами анализа результатов проектирования и моделирования работы электронных устройств   | Владеет практическими приемами анализа результатов проектирования и моделирования работы электронных устройств, не допускает ошибок  | Владеет практическими приемами анализа результатов проектирования и моделирования работы электронных устройств, допускает несколько мелких ошибок   | В целом владеет практическими приемами анализа результатов проектирования и моделирования работы электронных устройств, но допускает множество ошибок  | Не владеет практическими приемами анализа результатов проектирования и моделирования работы электронных устройств, допускает множество грубых ошибок   |

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

| № п/п | Автор(ы)        | Наименование   | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|-----------------|--|---|-----------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Хернитер М. Е.  | Multisim 7: Современная система компьютерного моделирования и анализа схем электронных устройств | переводное издание                          | М.: ДМК Пресс               | 2006        |                            | 50                                   |
| 2     | Хетагуров Я. А. | Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления (АСОИУ)               | учебник                                     | М.: Высш. шк.               | 2006        |                            | 40                                   |

#### Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы)                                   | Наименование  | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.) | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса  | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|--|---|---|-----------------------------|-------------|---|--------------------------------------|
| 1     | Иванова В. Р., Иванов И. Ю., Денисова А.Р. | Физическое моделирование электротехнических комплексов и систем | практикум                                   | Казань: КГЭУ                | 2019        | <a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/265эл.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/265эл.pdf</a> |                                      |



|   |   |  |   |              |      |  |     |
|---|---|--|---|--------------|------|--|-----|
| 2 | Калимуллин Р. И.  | Методы анализа и расчета электронных схем                    | программа, методические указания по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения направления подготовки 210100.62 | Казань: КГЭУ | 2014 |  | 39  |
| 3 | Баканов Г. Ф., Соколов С. С., Суходольский В. Ю., Мироненко И. Г. | Основы конструирования и технологии радиоэлектронных средств | учебное пособие   | М.: Академия | 2007 |  | 100 |

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов        | Ссылка  |
|-------|---|---|
| 2     | Ресурс для проектирования импульсных блоков питания | <a href="https://webench.ti.com/power-designer/">https://webench.ti.com/power-designer/</a> |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных   | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|--|---|---|
| 1     | Российская национальная библиотека         | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>               | <a href="http://nlr.ru/">http://nlr.ru/</a>               |
| 2     | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>       | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>       |
| 3     | Техническая библиотека                     | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a> | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a> |

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес   | Режим доступа   |
|-------|--|---|---|
| 1     | «Консультант плюс»                           | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> |

### 6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование программного обеспечения | Описание                              | Реквизиты подтверждающих документов                                    |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|--|
| 1     | Windows 7 Профессиональная (Pro)      | Пользовательская операционная система | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 2 | NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smaii) | Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно            |
| 3 | Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+      | Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы       | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно |
| 4 | Браузер Chrome  | Система поиска информации в сети интернет   | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                         |
| 5 | LMS Moodle  | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента                | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                         |

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Вид учебной работы                             | Наименование специальных помещений и помещений для СРС    | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС  |
|-------|--|---|---|
| 1     | Лабораторные занятия                           | Учебная лаборатория «Лаборатория основ электроники»       | 20 посадочных мест, осциллограф, вольтметр универсальный, генератор сигналов низкочастотный, лаб.стенд для измер. сигналов с датчиков SCXI (2 шт), цифровой цветной осциллограф OWON (2шт), лабораторный стенд ЭС-5(2 шт), учебный стенд "Двух.магн.преобразователь", лабораторный стенд (3 шт) |
| 2     | Практические занятия                           | Учебная аудитория для проведения практических занятий     | 30 посадочных мест доска деревянная распашная; переносное оборудование - проектор мультимедийный ; экран переносной; фотоколориметр КФК-3-01(2 шт); учебно-методический стенд(5 шт); лабораторный стенд КС-11 (3 шт)  |
| 3     | Самостоятельная работа                         | Читальный зал библиотеки                                  | проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.)<br>моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран   |
|       |  | Компьютерный класс с выходом в Интернет                   |   |
| 4     | Практические занятия                           | Учебная аудитория для проведения практических занятий     | 30 посадочных мест, доска деревянная распашная, телевизор плазменный настен., учебно-методический стенд (5шт), учебный стенд (2 шт), лабораторный стенд КС-11(3 шт), камера IP  |
| 5     | Практические занятия                           | Учебная аудитория для проведения практических занятий     | 30 посадочных мест, доска деревянная распашная; телевизор, учебные стенды стационарные (4 шт), стенды переносные (7 шт), стенды учебная техника (2 шт)  |
| 6     | Лекционные занятия                             | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа | 90 посадочных мест, доска аудиторная  |
| 7     | Экзамен<br>Контактные часы во время аттестации | Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации | 30 посадочных мест доска деревянная распашная; переносное оборудование - проектор мультимедийный ; экран переносной; фотоколориметр КФК-3-01(2 шт); учебно-методический стенд(5 шт); лабораторный стенд КС-11 (3 шт)  |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| 8 | Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа | Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля | 30 посадочных мест, персональный компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес ; потолочное крепление для проектора, интерактивная доска; проектор, подключение к сети "Интернет", доступ в электронную информационно-образовательную среду |
| 9 | Консультации   | Учебная аудитория для проведения индивидуальных консультаций                                | 30 посадочных мест, доска деревянная распашная, телевизор плазменный настен., учебно-методический стенд (5шт), учебный стенд (2 шт), лабораторный стенд КС-11(3 шт), камера IP  |

## **8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www/kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с

ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

## 9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

*Духовно-нравственное воспитание:*

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

*Культурно-просветительское воспитание:*

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

*Профессионально-трудовое воспитание:*

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

*Экологическое воспитание:*

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;



### 3.1. Структура дисциплины для заочной формы обучения

| Вид учебной работы   | Всего часов | Семестр |
|--|-------------|---------|
|  |             | 8       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                                 | 216         | 216     |
| <b>КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:</b> | 85          | 85      |
| Лекционные занятия (Лек)   | 16          | 16      |
| Лабораторные занятия (Лаб)   | 32          | 32      |
| Практические занятия (Пр)  | 32          | 32      |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*      | 2           | 2       |
| Консультации (Конс)  | 2           | 2       |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)                            | 1           | 1       |
| <b>САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):</b>                    | 96          | 96      |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)             | 35          | 35      |
| <b>ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>                                | Эк          | Эк      |

## Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 24 - 25).

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «15» июня 2021 г., протокол № 15 Зав. кафедрой А.В. Голенищев-Кутузов

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22» июня 2021 г., протокол № 11.

Зам. директора по УМР \_\_\_\_\_

*Подпись, дата*

Согласовано:

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_

*Подпись, дата*

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной  
электроники

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Направленность (профиль) 11.03.04 Промышленная электроника

Квалификация бакалавр

Оценочные материалы по дисциплине «Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ПК-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест, отчет по лабораторной работе, практическое задание, промежуточная аттестация.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 8 семестр. Форма промежуточной аттестации экзамен.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

## 1. Технологическая карта

### Семестр 8

| Номер раздела/<br>темы дисциплины | Вид СРС  | Наименование оценочного средства | Код индикатора достижения компетенции | Уровень освоения дисциплины, баллы |               |         |         |  |
|-----------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---------------|---------|---------|--|
|                                   |  |                                  |                                       | неудов-но                          | удов-но       | хорошо  | отлично |  |
|                                   |  |                                  |                                       | не зачтено                         | зачтено       |         |         |  |
|                                   |  |                                  |                                       | низкий                             | ниже среднего | средний | высокий |  |
| Текущий контроль успеваемости     |  |                                  |                                       |                                    |               |         |         |  |
| 1                                 | Исследование полупроводниковых диодов и стабилитронов  | ОЛР                              | ПК-3.1                                | менее 3                            | 3 - 4         | 4 - 5   | 5 - 5   |  |
| 1                                 | Исследование выпрямителей                              | ОЛР                              | ПК-3.2                                | менее 3                            | 3 - 4         | 4 - 5   | 5 - 5   |  |
| 2                                 | Проектирование линейного блока питания                 | ПЗ                               | ПК-3.1                                | менее 3                            | 3 - 3         | 3 - 4   | 4 - 5   |  |
| 2                                 | Линейные блоки питания                                 | Тест                             | ПК-3.1                                | менее 2                            | 2 - 3         | 3 - 4   | 4 - 5   |  |
| 2                                 | Исследование стабилизаторов напряжения                 | ОЛР                              | ПК-3.2                                | менее 3                            | 3 - 4         | 4 - 5   | 5 - 5   |  |
| 3                                 | Проектирование инвертирующего и Серис преобразователей | ОЛР                              | ПК-3.1<br>ПК-3.2                      | менее 3                            | 3 - 4         | 4 - 5   | 5 - 5   |  |
| 3                                 | Проектирование понижающего преобразователя             | ОЛР                              | ПК-3.1<br>ПК-3.2                      | менее 3                            | 3 - 4         | 4 - 5   | 5 - 5   |  |

|              |   |      |                  |          |         |         |         |
|--------------|---|------|------------------|----------|---------|---------|---------|
| 4            | Проектирование пуш-пул преобразователя      | ОЛР  | ПК-3.1<br>ПК-3.2 | менее 3  | 3 - 4   | 4 - 4   | 5 - 5   |
| 4            | Проектирование одноконтного преобразователя | ОЛР  | ПК-3.1<br>ПК-3.2 | менее 3  | 3 - 4   | 4 - 5   | 5 - 5   |
| 4            | Проектирование импульсного блока питания    | ПЗ   | ПК-3.1           | менее 3  | 3 - 3   | 4 - 4   | 4 - 5   |
| 5            | Импульсные блоки питания                    | Тест | ПК-3.1           | менее 2  | 3 - 3   | 3 - 4   | 4 - 5   |
| 5            | Проектирование активного ККМ                | ОЛР  | ПК-3.1<br>ПК-3.2 | менее 3  | 3 - 4   | 4 - 4   | 4 - 5   |
| 6            | Промежуточная аттестация                    | Экз  | ПК-3.1<br>ПК-3.2 | менее 20 | 20 - 25 | 25 - 30 | 30 - 40 |
| Всего баллов |   |      |                  | 0 - 54   | 55-69   | 70-84   | 85-100  |

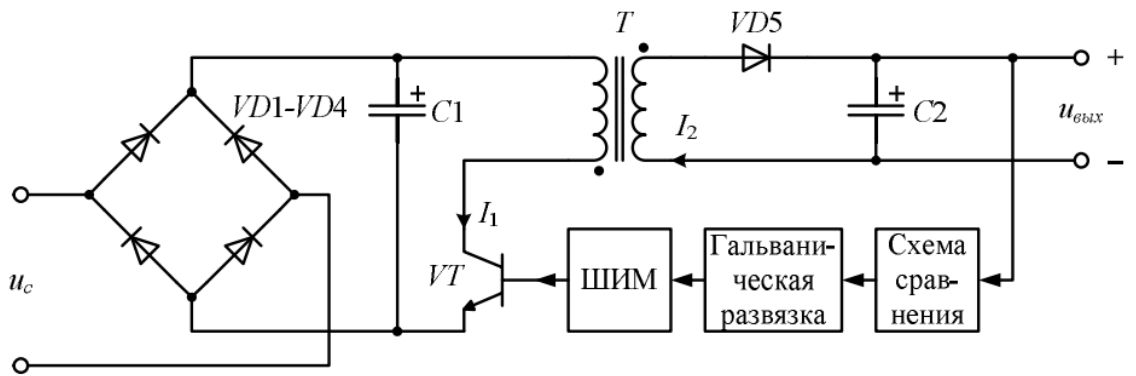
## 2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

| Наименование оценочного средства   | Краткая характеристика оценочного средства  | Оценочные материалы  |
|------------------------------------|---|--|
| Тест (Тест)                        | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.  | Комплект тестовых заданий  |
| Отчет по лабораторной работе (ОЛР) | Выполнение лабораторной работы, обработка результатов испытаний, измерений, эксперимента. Оформление отчета, защита результатов лабораторной работы по отчету.  | Перечень заданий и вопросов для защиты лабораторной работы, перечень требований к отчету |
| Практическое задание (ПЗ)          | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий. | Комплект задач и заданий   |
| Промежуточная аттестация (Экз)     | Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме экзамена.  | Вопросы для подготовки к экзамену.<br>Задачи для решения.                                |

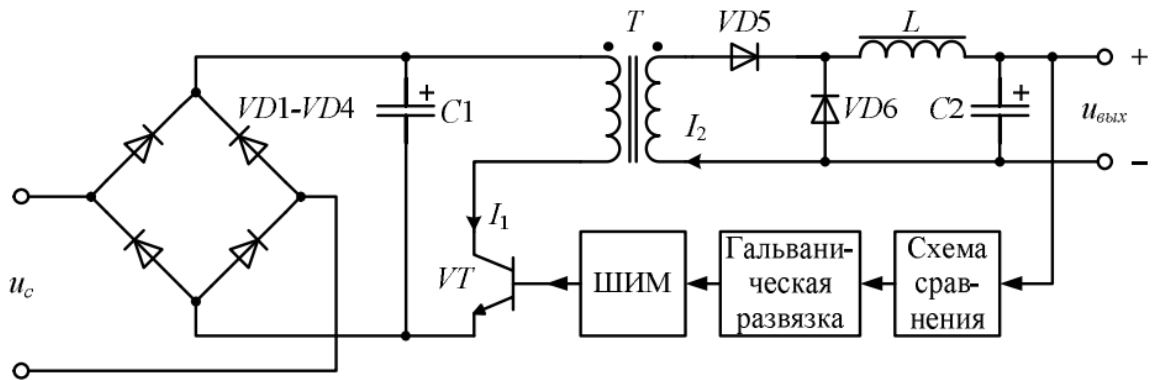
## 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

| Наименование оценочного средства                | Тест   |
|---|--|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Студентам выдается комплект тестовых заданий. Комплект вопросов формируется из банка вопросов в случайном порядке и содержит 10 вопросов.</p> <p>Примеры вопросов для теста:</p> <p><b>1. на рисунке представлена схема</b></p> |



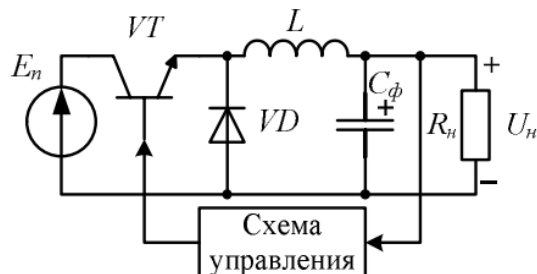
- обратноходовый импульсный источник питания
- прямоходовый импульсный источник питания
- понижающий импульсный стабилизатор напряжения
- повышающий импульсный стабилизатор напряжения

2. на рисунке представлена схема



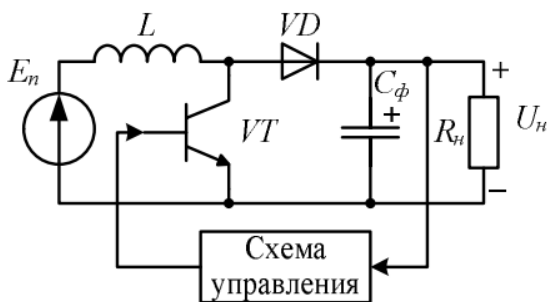
- обратноходовый импульсный источник питания
- прямоходовый импульсный источник питания
- понижающий импульсный стабилизатор напряжения
- повышающий импульсный стабилизатор напряжения

3. На рисунке представлена схема



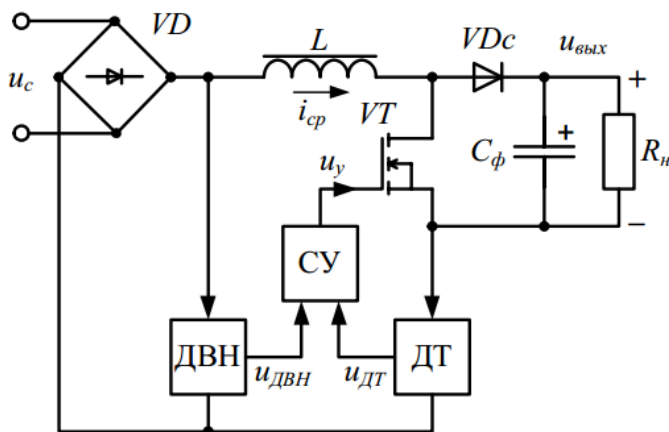
- обратноходовый импульсный источник питания
- прямоходовый импульсный источник питания
- понижающий импульсный стабилизатор напряжения
- повышающий импульсный стабилизатор напряжения

#### 4. на рисунке представлена схема



- обратноходовый импульсный источник питания
- прямоходовый импульсный источник питания
- понижающий импульсный стабилизатор напряжения
- повышающий импульсный стабилизатор напряжения

#### 5. На рисунке представлена схема



- активный корректор коэффициента мощности
- инвертор напряжения
- линейный источник питания
- транзисторный фильтр

#### 6. Трансформатор это:

- статический электромагнитный аппарат, преобразующий электрическую энергию переменного тока, с одними параметрами в электрическую энергию также переменного тока, но с иными параметрами
- статический электромагнитный аппарат, преобразующий электрическую энергию постоянного тока, с одними параметрами в электрическую энергию переменного тока с иными параметрами
- статический электромагнитный аппарат, преобразующий электрическую энергию переменного тока, с одними параметрами в электрическую энергию также постоянного тока с иными параметрами
- статический электромагнитный аппарат, преобразующий электрическую энергию постоянного тока, с одними параметрами в электрическую энергию

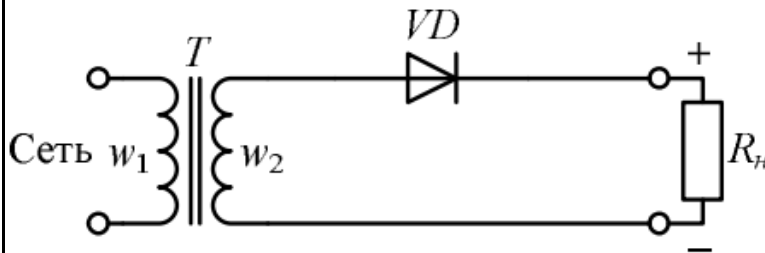
также постоянного тока, но с иными параметрами

**7. На рисунке представлена структурная схема**



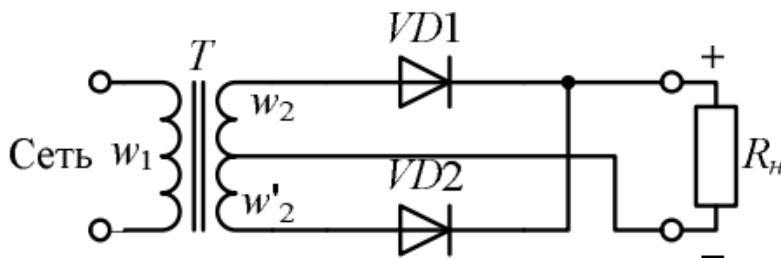
- линейный источник вторичного электропитания
- импульсный источник вторичного электропитания
- инверторный источник вторичного электропитания
- источник вторичного электропитания с групповой стабилизацией

**8. на рисунке представлена схема**



- однофазный однополупериодный выпрямитель
- однофазный двухполупериодный выпрямитель
- однофазный мостовой выпрямитель
- двухфазный двухполупериодный выпрямитель

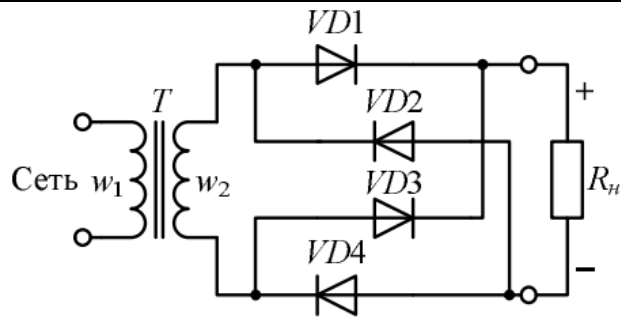
**9. На рисунке представлена схема**



- однофазный однополупериодный выпрямитель
- однофазный двухполупериодный выпрямитель
- однофазный мостовой выпрямитель
- двухфазный двухполупериодный выпрямитель

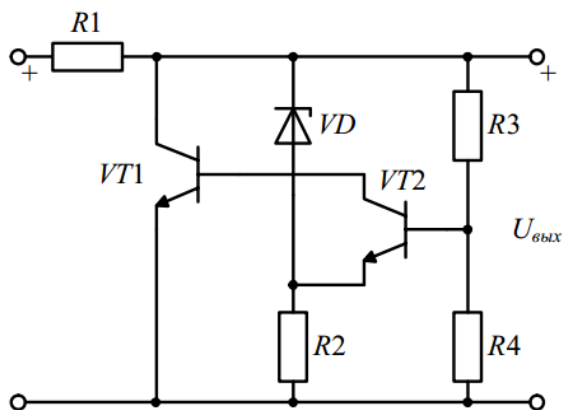
**10. На рисунке представлена схема**





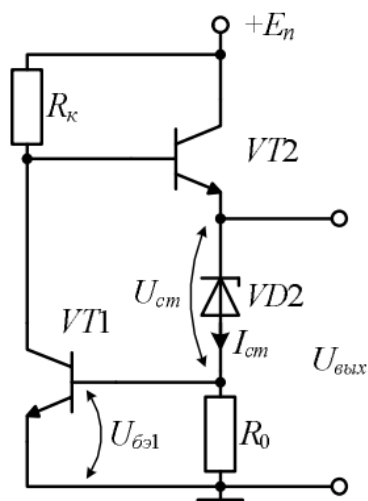
- Однофазный однополупериодный выпрямитель
- Однофазный двухполупериодный выпрямитель с нулевым выводом
- Однофазный мостовой выпрямитель
- Двухфазный двухполупериодный выпрямитель

11. на рисунке представлена схема



- параметрический стабилизатор
- компенсационный стабилизатор
- транзисторный фильтр
- источник опорного напряжения

12. на рисунке представлена схема

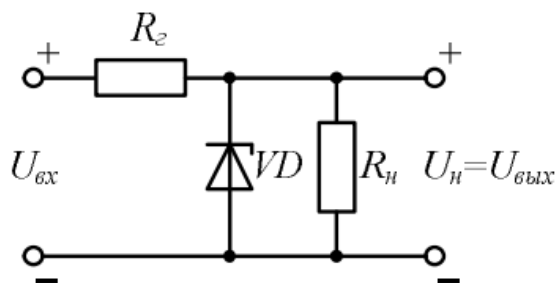


- параметрический стабилизатор
- компенсационный стабилизатор
- транзисторный фильтр
- источник опорного напряжения

**13. В качестве регулирующего элемента в компенсационном стабилизаторе обычно применяют**

- транзистор
- тиристор
- стабилитрон
- реостат

**14. На рисунке представлена схема**

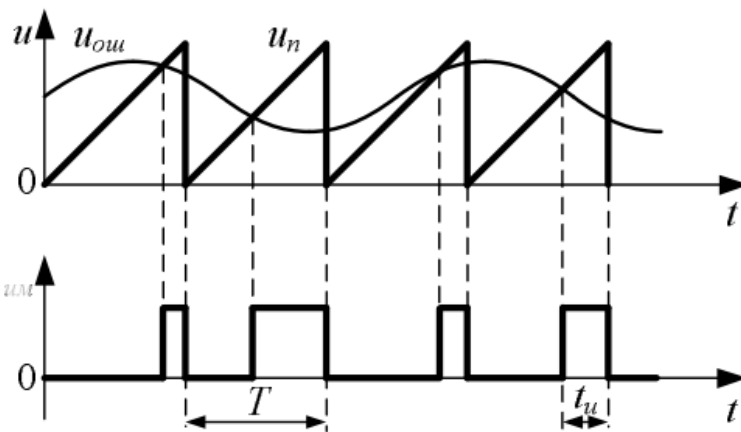


- параметрический стабилизатор
- компенсационный стабилизатор
- однополупериодный выпрямитель
- сглаживающий фильтр

**15. Пассивные сглаживающие фильтры применяются для**

- подавления пульсации выходного напряжения
- стабилизации выходного напряжения выпрямителя
- стабилизации выходного тока выпрямителя
- подавления постоянной составляющей выходного напряжения

**16. на рисунке представлена**



- широтно-импульсная модуляция
- частотная модуляция
- выпрямитель переменного напряжения
- формирователь отпирающих импульсов тиристоров

Критерии оценки и шкала оценивания в баллах

При выставлении баллов за тест учитываются следующие критерии: Каждый верный ответ на вопрос дает возможность обучающемуся получить 0,5 балла.  
**Максимальное количество баллов за тест – 5 баллов.**

Наименование оценочного средства

**Отчет по лабораторной работе**

Представление и содержание оценочных материалов

*Тематика лабораторных работ*  
 Лабораторная работа №1 «Исследование выпрямителей»  
 Лабораторная работа №2 «Исследование сглаживающих фильтров»  
 Лабораторная работа №3 «Исследование стабилизаторов напряжения»  
 Лабораторная работа №4 «Проектирование понижающего преобразователя»  
 Лабораторная работа №5 «Проектирование инвертирующего и Серис преобразователей»  
 Лабораторная работа №6 «Проектирование однотактного преобразователя»  
 Лабораторная работа №7 «Проектирование пуш-пул преобразователя»  
 Лабораторная работа №8 «Проектирование активного ККМ»

*Требования к оформлению отчета по лабораторной работе*  
 Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые эксперименты (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.). Титульный лист отчёта должен содержать фразу: “Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)”. Внизу листа следует указать текущий год.  
 Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:  
 1. Цель работы;  
 2. Теоретическая часть;  
 3. Оборудование (приборы, используемые в лабораторной работе);  
 4. Результаты (таблицы экспериментальных данных, графики, снимки экранов приборов);  
 5. Выводы (основные приобретённые знания о предмете исследования).  
 Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о физической сущности исследуемого явления и его описание. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной

|  |  |
|--|--|
|  | <p>работы или разделы учебника.</p> <p>В разделе «Оборудование» необходимо описать, с помощью каких приборов и каким образом проводилось исследование.</p> <p>Рисунки, блок-схемы установок, описание технологии и её особенностей, необходимость предварительных измерений (градуировка, настройка и т.п.) – все это должно быть представлено в указанном разделе.</p> <p>Раздел «Результаты» включает в себя таблицы экспериментальных данных, графики, полученные при выполнении лабораторной работы, снимки экранов приборов. Для построения графиков можно использовать миллиметровую бумагу. На графиках обязательно должны быть указаны масштабы по осям, начало отсчета, размерности и обозначения физических величин, откладываемых по осям. Экспериментальные точки на графиках должны быть заметны, четко выделены. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками. Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Возможно, получены дополнительные формулы, данные, предложены оригинальные методики, – это должно быть отражено в выводах. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно.</p>                        |
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>     | <p>При выставлении баллов за отчет о выполнении лабораторной работы учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения задания(ий) лабораторной работы</li> <li>2. Владение методами и технологиями, запланированными в лабораторной работе</li> <li>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы</li> <li>5. Степень самостоятельности при выполнении заданий лабораторной работы</li> </ol> <p>При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом. Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления.</p> <p><b>Максимальное количество баллов за отчет по лабораторной работе – 5 баллов.</b></p> |
| <p>Наименование оценочного средства</p>                | <p><b>Практическое задание</b></p>   |
| <p>Представление и содержание оценочных материалов</p> | <p>Практическое задание выполняется по заданному алгоритму с использованием проектного метода обучения.</p> <p><b>Задание 1. Проектирование линейного блока питания.</b> Этапы проектирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор схемы</li> <li>2. Расчет неуправляемого выпрямителя</li> <li>3. Расчет сглаживающего фильтра</li> <li>4. Расчет стабилизатора напряжения</li> <li>5. Определение параметров устройства</li> </ol> <p><b>Задание 2. Проектирование импульсного блока питания.</b></p> <p>Необходимо спроектировать импульсный блок питания со следующими характеристиками: диапазон входного напряжения от ___ до ___ В. Выходное напряжение ___ В, выходной ток ___ А. Максимально допустимая температура работы преобразователя ___ °С. На полученной схеме выделить основные элементы,</p>  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>используемые в выбранной топологии, кратко описать работу схемы. Для остальных элементов электрической схемы написать их назначение (какую функцию они выполняют). Провести анализ схемы. Определить время включения преобразователя (время, в течение которого на выходе устанавливается номинальное напряжение). Получить временные зависимости напряжений и токов в установившемся режиме. Определить частоту работы преобразователя. Определить коэффициент заполнения <math>D = t_{on}/T</math> при трех различных напряжениях на входе. Определить условия для получения максимального КПД схемы. Этапы проектирования:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор топологии</li> <li>2. Проектирование схемы блока питания</li> <li>3. Проведение анализа работы схемы</li> <li>4. Разработка печатной платы</li> <li>5. Оформление проектной документации</li> </ol> |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах | <p>Оценивается работа студентов на каждом этапе по следующим критериям: полнота изложения материала, последовательность изложения, правильность решения поставленной задачи, владение речью и терминологией, быстрота выполнения в сравнении с конкурирующей группой.</p> <p><b>Максимальное количество баллов – 6 баллов.</b></p>   |

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

| Наименование оценочного средства                | Промежуточная аттестация (Экзамен)  |
|---|---|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p>Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменуемый получает билет, в котором содержится два вопроса и задача.</p> <p><i>Вопросы для подготовки к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Однофазные неуправляемые выпрямители. Работа на R, RC, RL нагрузки.</li> <li>2. Однофазные управляемые выпрямители. Работа на R, RC, RL нагрузки.</li> <li>3. Трехфазные неуправляемые выпрямители.</li> <li>4. Трехфазные управляемые выпрямители.</li> <li>5. Пассивные сглаживающие фильтры (RC, L, C, LC).</li> <li>6. Транзисторный фильтр. Повышение нагрузочной способности транзисторного фильтра.</li> <li>7. Параметрический стабилизатор напряжения (однокаскадный, двухкаскадный, мостовой).</li> <li>8. Повышение нагрузочной способности параметрического стабилизатора. Температурная стабилизация.</li> <li>9. Компенсационные стабилизаторы напряжения. Структурные схемы последовательного и параллельного стабилизаторов.</li> <li>10. Последовательный компенсационный стабилизатор напряжения на двух транзисторах.</li> <li>11. Последовательный компенсационный стабилизатор напряжения с дифференциальным УПТ.</li> <li>12. Последовательный компенсационный стабилизатор с ОУ.</li> <li>13. Интегральные стабилизаторы напряжения.</li> <li>14. Источники опорного напряжения.</li> <li>15. Отличительные особенности линейных и импульсных блоков питания.</li> <li>16. Широтно-импульсное регулирование. Структурная схема импульсных блоков питания.</li> <li>17. Понижающий преобразователь постоянного напряжения.</li> <li>18. Повышающий преобразователь постоянного напряжения.</li> <li>19. Инвертирующий преобразователь постоянного напряжения.</li> </ol> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>20. Sepic преобразователь постоянного напряжения.<br/> 21. Обратногоходовой преобразователь постоянного напряжения.<br/> 22. Прямоходовой преобразователь постоянного напряжения.<br/> 23. Пуш-пул преобразователь постоянного напряжения.<br/> 24. Полумостовой преобразователь постоянного напряжения.<br/> 25. Мостовой преобразователь постоянного напряжения.<br/> 26. Корректоры коэффициента мощности.</p> <p><i>Задачи для проведения промежуточной аттестации</i></p> <p>Разработать схему (понижающего / повышающего / инвертирующего / Sepic / обратногоходового) преобразователя постоянного напряжения. Диапазон входного напряжения (___ - ___ В). Выходное напряжение (___ В), выходной ток (___ А). На полученной схеме выделить основные элементы, используемые в данной топологии, кратко описать работу схемы. Для остальных элементов электрической схемы написать их назначение (какую функцию они выполняют).</p>   |
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p><b>Количество баллов за промежуточную аттестацию 20 – 40 баллов.</b></p> <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения практического задания.</li> <li>2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины.</li> <li>3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.</li> <li>5. Логичность и последовательность ответа.</li> <li>6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем.</li> </ol> <p>От 30 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 25 до 30 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 25 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> <p>Отметка «<b>отлично</b>» ставится студентам, не имеющим задолженностей по результатам текущего контроля успеваемости, набравшим не менее 45 баллов по БРС, и успешно выдержавшим аттестационное испытание, набрав в сумме 85–100 баллов.</p> <p>Отметка «<b>хорошо</b>» ставится студентам, не имеющим задолженностей по результатам текущего контроля успеваемости, набравшим не менее 35 баллов по БРС, и успешно выдержавшим аттестационное испытание, набрав в сумме 70–84 баллов.</p> <p>Отметка «<b>удовлетворительно</b>» ставится студентам, не имеющим задолженностей по</p> |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>результатам текущего контроля успеваемости, набравшим не менее 35 баллов по БРС, и успешно выдержавшим аттестационное испытание, набрав в сумме 55–69 баллов.</p> <p>Отметка <b>«неудовлетворительно»</b> ставится обучающемуся, не имеющему задолженностей по результатам текущего контроля успеваемости по данной дисциплине (набравшему не менее 35 баллов по БРС, при этом не выдержавшему аттестационное испытание, либо в случае, если обучающийся после начала процедуры промежуточной аттестации отказался от ее сдачи).</p> |
|--|---|