

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

– филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»

(КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «31» мая 2019 г. № 379-1

## Б1.О.42 Теория линейных электрических цепей

### рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Специализация – Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма и срок обучения – очная форма, 5 лет обучения; заочная форма, 6 лет обучения

Кафедра-разработчик программы – Системы обеспечения движения поездов

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Часов по учебному плану – 108

Формы промежуточной аттестации в семестрах/на курсах

очная форма обучения:

экзамен – 4, РГР – 4

заочная форма обучения:

экзамен – 3, контрольная работа – 3

### Очная форма обучения

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр  | 4           | Итого       |
|--|-------------|-------------|
| Число недель в семестре                                      | 18          |             |
| Вид занятий  | Часов по УП | Часов по УП |
| <b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b> | 51          | <b>51</b>   |
| – лекции   | 17          | <b>17</b>   |
| – практические (семинарские)                                 | 17          | <b>17</b>   |
| – лабораторные   | 17          | <b>17</b>   |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                | 21          | <b>21</b>   |
| <b>Экзамен</b>   | 36          | <b>36</b>   |
| <b>Итого</b>   | <b>108</b>  | <b>108</b>  |

### Заочная форма обучения

### Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс   | 3           | 3           | Итого       |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Вид занятий  | Часов по УП | Часов по УП | Часов по УП |
| <b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b> | 12          |             | <b>12</b>   |
| – лекции   | 4           |             | <b>4</b>    |
| – практические (семинарские)                                 | 4           |             | <b>4</b>    |
| – лабораторные   | 4           |             | <b>4</b>    |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                | 78          |             | <b>78</b>   |
| <b>Экзамен</b>   |             | 18          | <b>18</b>   |
| <b>Итого</b>   | <b>90</b>   | <b>18</b>   | <b>108</b>  |

УП – учебный план.

КРАСНОЯРСК

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов, утверждённым приказом Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 217.

Программу составили:  
канд. техн. наук, доцент

А.Р. Христинич

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Системы обеспечения движения поездов», протокол от «13» мая 2019 г. № 12.

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент

О.В. Колмаков

| <b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>   |   |
|---|---|
| <b>1.1 Цели преподавания дисциплины</b>   |   |
| 1   | Формирование знаний о понятиях и методах теории линейных электрических цепей при анализе и синтезе режимов работы и проектировании электротехнических устройств, используемых в системах обеспечения движения поездов |
| 2   | Базовая подготовка для успешного изучения специальных дисциплин   |
| <b>1.2 Задачи дисциплины</b>  |   |
| 1   | Изучение принципов построения линейных электрических цепей и их характеристик   |
| 2   | Освоение методов подготовки и проведения экспериментальных исследований линейных электрических цепей и режимов их работы  |
| <b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>   |   |
| Профессионально-трудовое воспитание обучающихся   |   |
| Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.   |   |
| Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач:   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;</li> <li>– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;</li> <li>– формирование психологии профессионала;</li> <li>– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;</li> <li>– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли</li> </ul>  |   |
| Экологическое воспитание обучающихся  |   |
| Цель экологического воспитания – формирование ответственного отношения к окружающей среде, которое строится на базе экологического сознания, что предполагает соблюдение нравственных и правовых принципов природопользования и пропаганду идей его оптимизации, активную деятельность по изучению и охране природы.  |   |
| Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– развитие экологического сознания и устойчивого экологического поведения;</li> <li>– формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии;</li> <li>– приобретение опыта эколого-направленной деятельности;</li> <li>– становление и развитие у обучающихся экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;</li> <li>– формирование у обучающихся экологической картины мира, развитие у них стремления беречь и охранять природу;</li> <li>– развитие экологического сознания, мировоззрения и устойчивого экологического поведения</li> </ul> |   |

| <b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>   |   |
|--|---|
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>  |   |
| Необходимыми условиями для освоения дисциплины «Теория линейных электрических цепей» являются знания по дисциплинам: |   |
| Б1.О.07 Математика   |   |
| Б1.О.11 Физика   |   |
| Б1.О.12 Химия  |   |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>               |   |
| 1  | Б1.О.13 Математическое моделирование систем и процессов |
| 2  | Б1.О.14 Инженерная экология                             |
| 3  | Б1.О.41 Теория автоматического управления               |
| 4  | Б1.О.47 Релейная защита                                 |
| 5  | Б1.О.50 Автоматизация систем электроснабжения           |
| 6  | Б3.01(Д) Выполнение выпускной квалификационной работы   |

| 3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ                                |  |  |
|--|--|--|
| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения  |
| ОПК-1. Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования | ОПК-1.6 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности | Знать: основные законы и методы расчета линейных электрических цепей постоянного и переменного тока; основные приемы анализа и синтеза линейных электрических цепей; методики проведения экспериментальных исследований линейных электрических цепей; современное программное обеспечение для расчета линейных электрических цепей   |
|  |  | Уметь: выполнять расчеты и определять параметры линейных электрических цепей постоянного и переменного тока, применяемых в различных элементах и устройствах систем обеспечения движения поездов; производить измерения основных электрических величин, обрабатывать результаты измерений, применять соответствующее прикладное программное обеспечение, необходимое для расчета и схемного построения элементов и устройств систем обеспечения движения поездов |
|  |  | Владеть: навыками практического использования основных знаний в области теории линейных электрических цепей  |

| 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ |  |             |      |    |     |               |             |      |    |  |     |         |
|-------------------------------------|--|-------------|------|----|-----|---------------|-------------|------|----|--|-----|---------|
| Код                                 | Наименование разделов, тем и видов работы  | Очная форма |      |    |     | Заочная форма |             |      |    | *Код индикатора достижения компетенции |     |         |
|                                     |  | Семестр     | Часы |    |     |               | Курс/сессия | Часы |    |  |     |         |
|                                     |  |             | Лек  | Пр | Лаб | СР            |             | Лек  | Пр |  | Лаб | СР      |
| 1                                   | <b>Раздел 1. Линейная электрическая цепь – модель реальной цепи</b>  |             |      |    |     |               |             |      |    |  |     | ОПК-1.6 |
| 1.1                                 | Лекция 1. Введение в дисциплину. Элементы электрической цепи. Схемы замещения. Задачи, решаемые при исследовании электрической цепи<br>Электрические цепи на железнодорожном транспорте. Модель реальной цепи. | 4           | 2    |    |     | 3/1           | 1           |      |    |  |     | ОПК-1.6 |
| 2                                   | <b>Раздел 2. Теория пассивных двухполюсных цепей</b>   |             |      |    |     |               |             |      |    |  |     | ОПК-1.6 |
| 2.1                                 | Лекция 2. Синтез пассивных двухполюсников. Канонические схемы пассивных RC-двухполюсников. Схемы Фостера. Схемы Кауэра   | 4           | 2    |    |     |               |             |      |    |  |     | ОПК-1.6 |
| 2.2                                 | Лекция 3. Условия физической реализуемости пассивных   | 4           | 2    |    |     | 3/1           | 1           |      |    |  |     | ОПК-1.6 |

|     |  |   |   |   |   |   |     |   |  |    |         |
|-----|--|---|---|---|---|---|-----|---|--|----|---------|
|     | двухполосников (5 условий). Построение канонических схем двухполосников. Схемы Фостера RC-двухполосников. Схемы Фостера RL-двухполосников. Схемы Кауэра. Неканонические лестничные двухполосники |   |   |   |   |   |     |   |  |    |         |
| 3.  | <b>Раздел 3. Теория четырехполосных цепей</b>  |   |   |   |   |   |     |   |  |    | ОПК-1.6 |
| 3.1 | Лекция 4. Пассивные четырехполосники. Системы параметров четырехполосников. Система Y-параметров. Система A-параметров. Система Z-параметров. Другие системы параметров                          | 4 | 2 |   |   | 4 |     |   |  | 12 | ОПК-1.6 |
| 3.2 | Лекция 5. Соединения четырехполосников Канонические схемы пассивных четырехполосников. Рабочие параметры четырехполосника  | 4 | 2 |   |   | 2 |     |   |  | 4  | ОПК-1.6 |
| 3.3 | Лабораторная работа №1: «Исследование частотных характеристик пассивных двухполосников с потерями»   | 4 |   | 2 |   | 3 | 3/1 | 2 |  | 12 | ОПК-1.6 |
| 3.4 | Лабораторная работа №2: «Исследование пассивных линейных резистивных четырехполосников»  | 4 |   | 2 |   |   |     |   |  |    | ОПК-1.6 |
| 3.4 | Лабораторная работа №3: «Исследование частотных характеристик активной цепи с операционным усилителем»   | 4 |   | 2 |   |   |     |   |  |    | ОПК-1.6 |
| 3.6 | Лабораторная работа №4: «Исследование частотных характеристик пассивных четырехполосных цепей»   | 4 |   | 2 |   |   |     |   |  |    | ОПК-1.6 |
| 3.7 | Практическое занятие 1. Расчет канонических схем пассивных RC-двухполосников. Схемы Фостера.   | 4 |   |   | 2 |   | 3/1 | 1 |  |    | ОПК-1.6 |
| 3.8 | Практическое занятие 2. Расчет канонических схем пассивных RC-двухполосников. Схемы Кауэра.  | 4 |   |   | 2 |   |     |   |  |    | ОПК-1.6 |
| 3.9 | Практическое занятие 3.  | 4 |   |   | 2 |   |     |   |  |    | ОПК-1.6 |

|      |   |   |   |   |   |   |     |   |  |   |         |
|------|---|---|---|---|---|---|-----|---|--|---|---------|
|      | Расчет канонических схем пассивных RL-двухполосников. Расчет неканонических лестничных двухполосников   |   |   |   |   |   |     |   |  |   |         |
| 3.10 | Практическое занятие 4. Расчет пассивных четырехполосников. Составление систем Y-параметров, A-параметров, Z-параметров четырехполосников.  | 4 |   |   | 2 |   | 3/1 | 1 |  |   | ОПК-1.6 |
| 3.11 | Практическое занятие 5. Расчет входного и выходного сопротивления четырехполосника, характеристического сопротивления, коэффициентов передачи по напряжению и току.   | 4 |   |   | 2 |   |     |   |  |   | ОПК-1.6 |
| 4.   | <b>Раздел 4. Теория цепей с распределенными параметрами</b>   |   |   |   |   |   |     |   |  |   | ОПК-1.6 |
| 4.1  | Лекция 6. Телеграфные уравнения. Интегрирование телеграфных уравнений для линии без потерь. Интегрирование телеграфных уравнений для линии с потерями. Граничные условия, коэффициенты отражения. Входное сопротивление длинной линии. Входное сопротивление линии с потерями. /Лек | 4 | 2 |   |   | 1 | 3/1 | 1 |  | 8 | ОПК-1.6 |
| 4.2  | Лекция 7. Режимы работы длинной линии. Стоячие волны. Неустановившиеся процессы в длинной линии без потерь. Рабочая постоянная передачи. Рабочие характеристики неоднородных трактов.   | 4 | 1 |   |   | 1 |     |   |  | 4 | ОПК-1.6 |
| 4.3  | Лабораторная работа №5: «Исследование временных параметров электромагнитных реле постоянного тока»  | 4 |   | 2 |   | 1 | 3/1 | 2 |  | 8 | ОПК-1.6 |
| 4.4  | Практическое занятие 6. Определение собственных параметров однородных электрических цепей с распределенными параметрами.  | 4 |   |   | 2 |   | 3/1 | 1 |  |   | ОПК-1.6 |
| 4.5  | Практическое занятие 7. Определение распределения токов и напряжений в  | 4 |   |   | 1 |   |     |   |  |   | ОПК-1.6 |

|           |  |   |   |   |   |     |   |  |  |  |   |         |
|-----------|--|---|---|---|---|-----|---|--|--|--|---|---------|
|           | электрических цепях с распределенными параметрами.   |   |   |   |   |     |   |  |  |  |   |         |
| <b>5.</b> | <b>Раздел 5. Теория электрических фильтров</b>   |   |   |   |   |     |   |  |  |  |   | ОПК-1.6 |
| 5.1       | Лекция 8. Классификация фильтров.<br>Простейшие фильтры.<br>Реактивные фильтры.<br>Условия существования полосы прозрачности.<br>Граничные частоты полосы прозрачности.<br>Частотные характеристики.<br>Реактивный фильтр нижних частот типа к.<br>Влияние сопротивления нагрузки на характеристики ФНЧ.<br>Реактивный фильтр верхних частот типа к.<br>Реактивный полосно-пропускающий фильтр типа к. | 4 | 2 |   | 2 | 3/1 | 1 |  |  |  | 7 | ОПК-1.6 |
| 5.2       | Лекция 9. Реактивные фильтры типа м.<br>Частотные характеристики звена типа м. Звено фильтра нижних частот типа м. Многозвенные фильтры.<br>Электротехнические фильтры.<br>Пьезоэлектрические фильтры.<br>Магнитострикционные фильтры.   | 4 | 2 |   | 1 |     |   |  |  |  |   | ОПК-1.6 |
| 5.3       | Лабораторная работа №6: «Исследование простейшей фильтрующей цепи низкой частоты»  | 4 |   | 2 | 2 |     |   |  |  |  | 7 | ОПК-1.6 |
| 5.4       | Лабораторная работа №7: «Исследование простейшей фильтрующей цепи высокой частоты»   | 4 |   | 2 |   |     |   |  |  |  |   | ОПК-1.6 |
| 5.5       | Лабораторная работа №8: «Исследование реактивной фильтрующей цепи низкой и высокой частоты типа «к»»   | 4 |   | 2 |   |     |   |  |  |  |   | ОПК-1.6 |
| 5.6       | Лабораторная работа №9: «Исследование корректора амплитудно-частотной Характеристики»  | 4 |   | 1 |   |     |   |  |  |  |   | ОПК-1.6 |
| 5.7       | Практическое занятие 8. Определение собственных параметров фильтров типа к.  | 4 |   |   | 2 | 3/1 | 1 |  |  |  |   | ОПК-1.6 |
| 5.8       | Практическое занятие 9. Определение  | 4 |   |   | 2 |     |   |  |  |  |   | ОПК-1.6 |

|      |   |   |    |    |    |    |     |   |   |   |    |         |
|------|---|---|----|----|----|----|-----|---|---|---|----|---------|
|      | собственных параметров фильтров типа m.             |   |    |    |    |    |     |   |   |   |    |         |
| 5.13 | Выполнение КР «Двухполюсные и четырехполюсные цепи» | 4 |    |    |    |    | 3/1 |   |   |   | 16 | ОПК-1.6 |
|      | Итого (без часов на промежуточную аттестацию)       | 4 | 17 | 17 | 17 | 21 |     | 4 | 4 | 4 | 78 |         |
|      | <b>Экзамен</b>                                      | 4 |    |    |    | 36 | 3/2 |   |   |   | 18 | ОПК-1.6 |

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине: оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

|         | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год издания                      | Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн |
|---------|---------------------|--|--|--|
| 6.1.1.1 | В. П. Довгун        | Аналоговые и цифровые фильтры высокого порядка. Синтез на основе каскадных многополюсных структур : монография. - Текст : непосредственный                     | Саарбрюккен: LAMBERT Academic Publishing, 2012 | 20                                     |
| 6.1.1.2 | В. Н. Соболев       | Теория электрических цепей : учеб. пособие для ВУЗов. - [Электронный ресурс] - <a href="https://e.lanbook.com/book/55667">https://e.lanbook.com/book/55667</a> | М.: Горячая линия -Телеком, 2014               | 100 % online                           |

**6.1.2 Дополнительная литература**

|         | Авторы, составители | Заглавие   | Издательство, год издания       | Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн |
|---------|---------------------|--|---------------------------------|--|
| 6.1.2.1 | И. М. Федоров       | Теория линейных электрических цепей железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Конспект лекций и примеры : Ч. 1. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D656%2E25%2F%D0%A4%2033%2D931618%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D656%2E25%2F%D0%A4%2033%2D931618%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20</a> . | Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2007 | 100 % online                           |
| 6.1.2.2 | И. М. Федоров       | Теория линейных электрических цепей железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Конспект лекций и примеры : Ч. 2. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D656%2E25%2F%D0%A4%2033%2D931618%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D656%2E25%2F%D0%A4%2033%2D931618%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20</a> . | Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2008 | 100 % online                           |



|  |                     |   |                                |  |
|--|---------------------|---|--------------------------------|--|
|  |                     | <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20">2%2033%2D327946%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20.</a>   |                                |  |
| 6.1.2.3  | В. В. Криворотова   | Теория линейных электрических цепей : учебное пособие для лабораторных занятий. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?LNG=&amp;C21COM=S&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullwebr&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=&amp;S21SRW=AVHEAD&amp;S21SRD=DOWN&amp;S21STN=1&amp;S21REF=3&amp;S21CNR=20.</a>   | Иркутск : ИрГУПС, 2016         | 100 %<br>online                        |
| <b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b> |                     |   |                                |  |
|  | Авторы, составители | Заглавие  | Издательство, год издания      | Кол-во экз. в библиотеке / 100% онлайн |
| 6.1.3.1  | А. Р. Христинич     | Теория линейных электрических цепей : методические указания к лекционным занятиям для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>                      | Красноярск, КрИЖТ ИрГУПС, 2021 | 100 %<br>online                        |
| 6.1.3.2  | А. Р. Христинич     | Теория линейных электрических цепей : методические указания по выполнению самостоятельной работы для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>       | Красноярск, КрИЖТ ИрГУПС, 2021 | 100 %<br>online                        |
| 6.1.3.3  | А. Р. Христинич     | Теория линейных электрических цепей : методические указания по выполнению контрольных работ для студентов заочной формы обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов . - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>       | Красноярск, КрИЖТ ИрГУПС, 2021 | 100 %<br>online                        |
| 6.1.3.4  | А. Р. Христинич     | Теория линейных электрических цепей : методические указания по выполнению расчетно-графических работ для студентов очной формы обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a> | Красноярск, КрИЖТ ИрГУПС, 2021 | 100 %<br>online                        |

|  |   |  |                                |              |
|--|---|--|--------------------------------|--------------|
|  |   | <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D838632%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D838632%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>  |                                |              |
| 6.1.3.5  | А. Р. Христинич   | Теория линейных электрических цепей : методические указания к практическим занятиям для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D838632%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D838632%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a> | Красноярск, КрИЖТ ИрГУПС, 2021 | 100 % online |
| 6.1.3.6  | А. Р. Христинич   | Теория линейных электрических цепей : методические указания к лабораторным работам для студентов всех форм обучения специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов. - URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D773944%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4">http://irbis.krsk.irkups.ru/web_ft/index.php?C21COM=S&amp;S21COLORTERMS=1&amp;P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS_FU_LLETEXT&amp;LNG=&amp;Z21ID=4444&amp;S21FMT=briefHTML_ft&amp;USES21ALL=1&amp;S21ALL=%28%3C%2E%3E%3D621%2E3%2F%D0%A5%2093%2D773944%3C%2E%3E%29&amp;FT_PREFIX=KT=&amp;SEARCH_STRING=&amp;S21STN=1&amp;S21REF=10&amp;S21CNR=5&amp;auto_open=4</a>  | Красноярск, КрИЖТ ИрГУПС, 2021 | 100 % online |
| <b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>  |   |  |                                |              |
| 6.2.1  | Библиотека КрИЖТ ИрГУПС : [сайт] / Красноярский институт железнодорожного транспорта –филиал ИрГУПС. – Красноярск. – URL: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> . – Режим доступа: после авторизации. – Текст : электронный.  |  |                                |              |
| 6.2.2  | Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» : электронно-библиотечная система : сайт / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, 2013 – . – URL: <a href="http://umczt.ru/books/">http://umczt.ru/books/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный. |  |                                |              |
| 6.2.3  | Znaniium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «ЗНАНИУМ». – Москва. 2011 – . – URL: <a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.  |  |                                |              |
| 6.2.4  | Образовательная платформа Юрайт : электронная библиотека : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва. – URL: <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.   |  |                                |              |
| 6.2.5  | Лань : электронно-библиотечная система : сайт / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2011 – . – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . – Режим доступа : по подписке. – Текст : электронный.   |  |                                |              |
| 6.2.6  | ЭБС «Университетская библиотека онлайн» : электронная библиотека : сайт / ООО «Директ-Медиа». – Москва, 2001 – . – URL: <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.  |  |                                |              |
| 6.2.7  | Красноярский институт железнодорожного транспорта : [электронная информационно-образовательная среда] / Красноярский институт железнодорожного транспорта. – Красноярск. – URL: <a href="http://sdo.krsk.irkups.ru/">http://sdo.krsk.irkups.ru/</a> . – Текст : электронный.                                |  |                                |              |
| 6.2.8  | Национальная электронная библиотека : федеральный проект : сайт / Министерство Культуры РФ. – Москва, 2016 – . – URL: <a href="https://rusneb.ru/">https://rusneb.ru/</a> . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.  |  |                                |              |
| 6.2.9  | Российские железные дороги : официальный сайт / ОАО «РЖД». – Москва, 2003 – . – URL: <a href="http://www.rzd.ru/">http://www.rzd.ru/</a> . – Текст : электронный.   |  |                                |              |
| 6.2.10   | Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) : сайт. – Красноярск. – URL: <a href="http://dcenti.kr.w.rzd">http://dcenti.kr.w.rzd</a> . – Режим доступа : из локальной сети вуза. – Текст : электронный.  |  |                                |              |
| <b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b> |   |  |                                |              |
| <b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>                           |   |  |                                |              |
| 6.3.1.1  | Microsoft Windows Vista Business Russian, авторизационный номер лицензиата 64787976ZZS1011, номер лицензии 44799789.<br>Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).                      |  |                                |              |
| <b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>                |   |  |                                |              |
| 6.3.2.1  | Не предусмотрено  |  |                                |              |
| <b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>                         |   |  |                                |              |
| 6.3.3.1  | Не предусмотрено  |  |                                |              |
| <b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>                            |   |  |                                |              |

|       |  |
|-------|--|
| 6.4.1 | Концепция реализации комплексного научно-технического проекта «Цифровая железная дорога» [Электронный ресурс] : утв. зам. ген. дир. ОАО «РЖД» - гл. инженер С.А. Кобзев № 1285 от 05.12.2017.- <a href="http://irbis.krsk.irgups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C647_bem.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irgups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C647_bem.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a> |
|-------|--|

| <b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b> |  |
|---|--|
| 1   | Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И   |
| 2   | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации). |
| 3   | Учебная Лаборатория «Теория линейных электрических цепей»; г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И, корпус Л, ауд. Л 506  |
| 4   | Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС.<br>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:<br>– читальный зал библиотеки;<br>– компьютерные классы А-224, А-409, А-414, Л-203, Л-204, Л-214, Л-404, Л-410, Н-204, Н-207, Т-46, Т-5                                       |
| 5   | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.   |

| <b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> |   |
|---|---|
| Вид учебной деятельности  | Организация учебной деятельности обучающегося   |
| Лекция  | <p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Теория линейных электрических цепей», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до обучающихся содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях обучающиеся получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающихся. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: обучающийся основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому обучающемуся овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p> |

|   |  |
|---|--|
| <p>Практическое занятие</p>   | <p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины.</p> <p>Особое внимание следует обращать на определение основных понятий дисциплины. Обучающийся должен подробно разбирать примеры, которые поясняют понятия</p>  |
| <p>Самостоятельная работа</p>   | <p>Целью лабораторных занятий выступает обеспечение понимания теоретического материала учебного курса и его включение в систему знаний обучающихся, формирование операциональной компоненты готовности специалиста, развитие различных составляющих его профессиональной компетентности. Основой лабораторного практикума выступают типовые задачи, которые должен уметь решать специалист в своей профессиональной деятельности.</p> <p>Проведение лабораторной работы с целью осмысления нового учебного материала включает в себя следующие этапы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- постановку темы занятий и определение цели лабораторной работы;</li> <li>- определение порядка проведения лабораторной работы или отдельных ее этапов;</li> <li>- непосредственное выполнение лабораторной работы обучающимися и контроль преподавателя за ходом занятий и соблюдением техники безопасности;</li> <li>- подведение итогов лабораторной работы и формулирование основных выводов;</li> <li>- защита лабораторной работы.</li> </ul> <p>На первом занятии преподаватель знакомит обучающихся с общими правилами работы в лаборатории / компьютерном классе, техникой безопасности и структурой оформления лабораторной работы. Знакомит обучающихся с процедурой защиты работы, обращает внимание обучающихся на то, что оформленная работа должна завершаться формированием библиографического списка.</p> |
| <p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КРИЖТ ИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru">http://irbis.krsk.irkups.ru</a></p> |  |

**Приложение № 1 к рабочей программе  
Б1.О.42 Теория линейных электрических цепей**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.О.42 Теория линейных электрических цепей**

## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонды оценочных средств предназначены для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

В соответствии с требованиями действующего законодательства в сфере образования, оценочные средства представляются в виде ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), практике. С учетом действующего в Университете Положения о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (высшее образование – бакалавриат, специалитет, магистратура), в состав ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), практике включаются оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины (модуля) или прохождения практики;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения ОПОП; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;
- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;
- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования.

### Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Теория линейных электрических цепей» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-1:** способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**
**очная форма обучения**

| № п.п.           | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятие/тема/раздел и т.д. дисциплины)  | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения)                              |
|------------------|--------|--|--|---------------------------------------|--|
| <b>4 семестр</b> |        |  |  |                                       |  |
| 1                | 1 - 17 | Текущий контроль                               | Раздел 1. Линейная электрическая цепь – модель реальной цепи<br>Раздел 2. Теория пассивных двухполюсных цепей<br>Раздел 3. Теория четырехполюсных цепей<br>Раздел 4. Теория цепей с распределёнными параметрами<br>Раздел 5. Теория электрических фильтров | ОПК-1.6                               | Решение практических задач (письменно)<br>Тестирование (компьютерные технологии) |
| 17               | 17     | Промежуточная аттестация – экзамен             | Раздел 1. Линейная электрическая цепь – модель реальной цепи<br>Раздел 2. Теория пассивных двухполюсных цепей<br>Раздел 3. Теория четырехполюсных цепей<br>Раздел 4. Теория цепей с распределёнными параметрами<br>Раздел 5. Теория электрических фильтров | ОПК-1.6                               | Собеседование (устно).<br>Тестирование (компьютерные технологии)                 |

**Программа контрольно-оценочных мероприятий**
**заочная форма обучения**

| №                       | Неделя | Наименование контрольно-оценочного мероприятия | Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)   | Код индикатора достижения компетенции | Наименование оценочного средства (форма проведения)                              |
|-------------------------|--------|--|--|---------------------------------------|--|
| <b>Курс 3, сессия 1</b> |        |  |  |                                       |  |
| 1                       |        | Текущий контроль                               | Раздел 1. Линейная электрическая цепь – модель реальной цепи<br>Раздел 2. Теория пассивных двухполюсных цепей<br>Раздел 3. Теория четырехполюсных цепей<br>Раздел 4. Теория цепей с распределёнными параметрами<br>Раздел 5. Теория электрических фильтров | ОПК-1.6                               | Решение практических задач (письменно)<br>Тестирование (компьютерные технологии) |
| <b>Курс 3, сессия 2</b> |        |  |  |                                       |  |
| 17                      |        | Промежуточная аттестация – экзамен             | Разделы:<br>1 Условия работы и характеристики линейных электрических цепей.<br>Приемы анализа и синтеза электрических цепей<br>2 Электрические цепи с распределёнными параметрами<br>3 Электрические фильтры   | ОПК-1.6                               | Собеседование (устно), Тестирование (компьютерные технологии)                    |

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины/прохождения практики включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Компьютерное тестирование обучающихся используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

| № | Наименование оценочного средства  | Краткая характеристика оценочного средства  | Представление оценочного средства в ФОС  |
|---|-----------------------------------|---|--|
| 1 | Расчетно-графическая работа (РГР) | Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся   | Комплекты заданий для выполнения расчетно-графических работ по темам/разделам дисциплины   |
| 2 | Контрольная работа (КР)           | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.<br>Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся  | Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)                |
| 3 | Конспект                          | Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации.<br>Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся  | Темы конспектов по дисциплине  |
| 4 | Собеседование                     | Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.<br>Может быть использовано для оценки знаний обучающихся  | Вопросы по темам/разделам дисциплины   |
| 5 | Разноуровневые задачи и задания   | Различают задачи и задания:<br>– репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;<br>может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; | Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня |



|   |                            |   |   |
|---|----------------------------|---|---|
|   |                            | – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;<br>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся;<br>– творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения;<br>может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся |   |
| 6 | Тест                       | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся   | Фонд тестовых заданий   |
| 7 | Защита лабораторной работы | Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы.<br>Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся   | Темы лабораторных работ и требования к их защите                            |
| 8 | Экзамен                    | Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине.<br>Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся   | Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену |

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена.**

**Шкала оценивания уровня освоения компетенций**

| Шкалы оценивания    | Критерии оценивания   | Уровень освоения компетенций |
|---------------------|---|------------------------------|
| «отлично»           | Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы  | Высокий                      |
| «хорошо»            | Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов | Базовый                      |
| «удовлетворительно» | Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала.                    | Минимальный                  |

|                       |   |                             |
|-----------------------|---|-----------------------------|
|                       | Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы   |                             |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов | Компетенции не сформированы |

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

#### Расчетно-графическая работа (РГР)

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания  |
|-----------------------|--|
| «отлично»             | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| «хорошо»              | Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР                                    |
| «удовлетворительно»   | Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень   |
| «неудовлетворительно» | При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала  |

#### Контрольная работа

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания   |
|-----------------------|---|
| «отлично»             | Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями |
| «хорошо»              | Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы                                    |
| «удовлетворительно»   | Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень   |
| «неудовлетворительно» | Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений  |

#### Конспект

| Шкала оценивания    | Критерии оценивания  |
|---------------------|--|
| «отлично»           | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры                                       |
| «хорошо»            | Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично |
| «удовлетворительно» | Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные  |

|                       |   |
|-----------------------|---|
|                       | формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют |
| «неудовлетворительно» | Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше                |

### Собеседования

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания  |
|-----------------------|--|
| «отлично»             | Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ  |
| «хорошо»              | Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач  |
| «удовлетворительно»   | Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий<br><br>Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ |
| «неудовлетворительно» | Не было попытки выполнить задание  |

### Разноуровневые задачи (задания)

| Шкала оценивания      | Критерии оценивания  |
|-----------------------|--|
| «отлично»             | Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены   |
| «хорошо»              | Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены  |
| «удовлетворительно»   | Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.<br><br>Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены |
| «неудовлетворительно» | Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа. Не было попытки решить задачу  |

### Защита лабораторной работы

| Шкала оценивания    | Критерии оценивания  |
|---------------------|--|
| «отлично»           | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний.<br><br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме   |
| «хорошо»            | Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.<br><br>Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета) |
| «удовлетворительно» | Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами.  |

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами  |
| «неудовлетворительно» | Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен.<br><br>Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений.<br><br>Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки |

### Тест

| Шкала оценивания       |              | Критерии оценивания   |
|------------------------|--------------|---|
| «отлично»              | «зачтено»    | Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования   |
| «хорошо»               |              | Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования    |
| «удовлетворительно»    |              | Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования    |
| «не удовлетворительно» | «не зачтено» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации.

### Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена

| Шкала оценивания       | Критерии оценивания   |
|------------------------|---|
| «отлично»              | Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования   |
| «хорошо»               | Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования    |
| «удовлетворительно»    | Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования    |
| «не удовлетворительно» | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

### Критерии и шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета:

| Шкала оценивания | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
| «зачтено»        | Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования |
| «не зачтено»     | Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования |

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

### 3.1 Типовые контрольные задания расчетно-графической работы

Образец типовой задачи расчетно-графической работы по теме «Схемы замещения электрической цепи»

Определить величину и характер сопротивления  $Z_1$ , если известно, что оно чисто реактивно и через него проходит ток  $I_1=12$  А, а напряжение, приложенное к цепи,  $U=30$  В.

### 3.2 Типовые контрольные задания контрольной работы

Образец типовой задачи контрольной работы  
по теме «Схемы замещения электрической цепи»

Определить величину и характер сопротивления  $Z_1$ , если известно, что оно чисто реактивно и через него проходит ток  $I_1=12$  А, а напряжение, приложенное к цепи,  $U=30$  В.

### 3.3 Типовые контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

1. «Схем замещения линейной электрической цепи».
2. «Синтез пассивных двухполюсников».
3. «Многоэлементные реактивные двухполюсники».
4. «Пассивные четырехполюсники. Системы F- H- В- параметров».
5. «Параметры цепи из каскадно соединенных четырехполюсников. Рабочие параметры четырехполюсника».
6. «Рабочие характеристики неоднородных трактов».
7. «Влияние сопротивления нагрузки на характеристики ФНЧ. Реактивный фильтр верхних частот типа к. Реактивный полосно-пропускающий фильтр типа к».
8. «Реализация фильтров Чебышева. Другие виды аппроксимации»

### 3.4 Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

Раздел 1 «Линейная электрическая цепь – модель реальной цепи.»

1. Элементы электрической цепи, соединения элементов, закон Ома, законы Кирхгофа, поиск токов в простейшей цепи с одним источником.

Раздел 2 «Теория пассивных двухполюсных цепей»

1. Синтез пассивных двухполюсников: определения, пример.
2. Канонические схемы Кауэра и Фостера: схемы, формулы.
3. Условия физической реализуемости двухполюсников.
4. Реактивные двухполюсники. Двухэлементные реактивные двухполюсники.

Схемы фостера и Кауэра реактивных двухполюсников.

Раздел 3 «Теория четырёхполюсных цепей»

1. Пассивные четырехполюсники. Схемы, формулы, определения.
2. Системы параметров четырехполюсников: примеры, формулы, расчет параметров.
3. Входное и выходное сопротивления четырехполюсников. Характеристические сопротивления. Коэффициенты по току и напряжению.  
Основные соединения четырехполюсников

Раздел 4 «Теория цепей с распределёнными параметрами»

1. Телеграфные уравнения. Интегрирование телеграфных уравнения для линий с потерями и без потерь.
2. Телеграфные уравнения: граничные условия, коэффициенты отражения. Входное сопротивление длинной линии.
3. Режимы работы длинной линии.

4. Стоячие волны: определения, формулы. Привести пример схемы.
5. Рабочие характеристики неоднородных трактов.
6. Частотные характеристики цепей с распределенными параметрами. Потери в длинной линии.
7. Применение длинных линий. Временные характеристики однородной линии.

#### Раздел 5 «Теория электрических фильтров»

1. Простейшие фильтры. Реактивные фильтры
  2. Классификация фильтров. Полоса прозрачности.
  3. Реактивный фильтр нижних частот и верхних частот.
  4. Влияние сопротивления нагрузки на характеристики ФНЧ.
  5. Реактивные фильтры типа  $m$ . Частотные характеристики звена. Звено фильтра нижних частот типа.
  6. Многозвенные фильтры
  7. Электротехнические фильтры
  8. Пьезоэлектрические фильтры.
  9. Магнитострикционные фильтры.
  10. Полиномиальные фильтры.
  11. Реализация фильтров Баттерворта. Аппроксимация.
  12. Реализация фильтров Чебышева. Аппроксимация.
  13. Активные RC-фильтры с зависимыми источниками.
- Пассивные звенья фильтров. Реализация передаточных функций

### 3.5 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

- 1 Расчет основных параметров и характеристик простейших двухполюсников
- 2 Расчет основных параметров и характеристик простейших четырехполюсников
3. Расчет фильтров

### 3.6 Перечень типовых простых заданий к собеседованию

1. Нарисуйте схему замещения резистора;
2. Нарисуйте схему замещения конденсатора;
3. Нарисуйте схему замещения катушки;
4. Дайте определение канонической схемы;
5. Дайте определение двухполюсника;
6. Дайте определение четырехполюсника;
7. Дайте определение цепи с распределенными параметрами.

### 3.7 Перечень типовых простых заданий к защите лабораторных работ

1. Зарисуйте простую векторную диаграмму
2. Нарисуйте схему замещения резистора;
3. Опишите законы Кирхгофа для линейных цепей;
4. Нарисуйте схему замещения конденсатора;
5. Нарисуйте схему замещения катушки;
6. Дайте определение канонической схемы;
7. Дайте определение двухполюсника;
8. Дайте определение четырехполюсника;
9. Дайте определение цепи с распределенными параметрами.

### 3.8 Тестирование по дисциплине

#### 3.8.1 Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине «Теория линейных электрических цепей»

| Компетенция  | Тема в соответствии с РПД/РПП (с соответствующим номером)  | Содержательный элемент   | Характеристика содержательного элемента | Количество тестовых заданий, типы ТЗ |
|--|--|--|---|--------------------------------------|
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Элементы электрической цепи. Схемы замещения. Задачи, решаемые при исследовании электрической цепи. Электрические цепи на железнодорожном транспорте | Элементы электрической цепи  | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |
|  |  | Схемы замещения  | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |
|  |  | Электрические цепи на железнодорожном транспорте                       | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Синтез пассивных двухполюсников. Канонические схемы пассивных RC-двухполюсников. Схемы Фостера. Схемы Кауэра   | Синтез пассивных двухполюсников  | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |
|  |  | Канонические схемы пассивных RC-двухполюсников                         | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |
|  |  | Схемы Фостера. Схемы Кауэра  | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Синтез пассивных двухполюсников. Канонические схемы пассивных RL-двухполюсников. Схемы Фостера. Схемы Кауэра   | Синтез пассивных двухполюсников  | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |
|  |  | Канонические схемы пассивных RL-двухполюсников.                        | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |
|  |  | Схемы Фостера. Схемы Кауэра  | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с  | Условия физической реализуемости пассивных двухполюсников (5 условий). Построение  | Условия физической реализуемости пассивных двухполюсников (5 условий). | Знание                                  | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ                   |

|  |   |   |          |                    |
|--|---|---|----------|--------------------|
| использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;   | канонических схем двухполосников. Схемы Фостера RC-двухполосников. Схемы Фостера RL-двухполосников. Схемы Кауэра. Неканонические лестничные двухполосники   | Построение канонических схем двухполосников. Схемы Фостера RC-двухполосников. Схемы Фостера RL-двухполосников. Схемы Кауэра       | Действие | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Неканонические лестничные двухполосники   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Реактивные двухполосники. Особенности реактансных функций. Одноэлементные реактивные двухполосники. Двухэлементные реактивные двухполосники. Многоэлементные реактивные двухполосники. Схемы Фостера реактивных двухполосников. | Реактивные двухполосники. Особенности реактансных функций   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Одноэлементные реактивные двухполосники. Двухэлементные реактивные двухполосники.   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Многоэлементные реактивные двухполосники. Схемы Фостера реактивных двухполосников.  | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Реактивные двухполосники<br>Схемы Фостера реактивных двухполосников.<br>Схемы Кауэра реактивных двухполосников  | Реактивные двухполосники  | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Схемы Фостера реактивных двухполосников.  | Действие | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Схемы Кауэра реактивных двухполосников  | Действие | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Пассивные четырехполосники. Системы параметров четырехполосников. Система Y-параметров. Система A-параметров. Система Z-параметров. Другие системы параметров   | Пассивные четырехполосники.   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Системы параметров четырехполосников.   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Системы параметров четырехполосников. Система Y-параметров. Система A-параметров. Система Z-параметров. Другие системы параметров | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с  | Пассивные четырехполосники. Входное и выходное сопротивления четырехполосника.  | Входное и выходное сопротивления четырехполосника   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Характеристические сопротивления  | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |



|  |   |   |          |                    |
|--|---|---|----------|--------------------|
| использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;   | Характеристические сопротивления. Коэффициенты передачи по напряжению и току. Уравнения четырехполюсника в гиперболической форме  | Коэффициенты передачи по напряжению и току. Уравнения четырехполюсника в гиперболической форме  | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Пассивные четырехполюсники. Соединения четырехполюсников<br>Параллельное соединение.<br>Последовательное соединение.<br>Каскадное соединение.<br>Последовательно-параллельное соединение.<br>Параллельно-последовательное соединение.<br>Канонические схемы пассивных четырехполюсников.<br>Параметры цепи из каскадно соединенных четырехполюсников.<br>Рабочие параметры четырехполюсника | Соединения четырехполюсников<br>Параллельное соединение.<br>Последовательное соединение.<br>Каскадное соединение.<br>Последовательно-параллельное соединение.<br>Параллельно-последовательное соединение. | Действие | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Канонические схемы пассивных четырехполюсников  | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Параметры цепи из каскадно соединенных четырехполюсников.<br>Рабочие параметры четырехполюсника   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Телеграфные уравнения. Интегрирование телеграфных уравнений для линии без потерь.<br>Интегрирование телеграфных уравнений для линии с потерями. Граничные условия, коэффициенты отражения. Входное сопротивление длинной линии.<br>Входное сопротивление линии с потерями.  | Телеграфные уравнения.<br>Интегрирование телеграфных уравнений для линии без потерь.  | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Интегрирование телеграфных уравнений для линии с потерями. Граничные условия, коэффициенты отражения.   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Входное сопротивление длинной линии.<br>Входное сопротивление линии с потерями.   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Режимы работы длинной линии.<br>Стоячие волны.<br>Неустановившиеся процессы в длинной линии без потерь.<br>Рабочая постоянная передачи. Рабочие характеристики неоднородных трактов   | Режимы работы длинной линии   | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Стоячие волны.<br>Неустановившиеся процессы в длинной линии без потерь  | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |   | Рабочая постоянная передачи. Рабочие характеристики неоднородных трактов  | Знание   | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |

|  |  |  |        |                    |
|--|--|--|--------|--------------------|
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Частотные характеристики цепей с распределенными параметрами. Потери в длинной линии. Временные характеристики однородной линии. Применение длинных линий  | Частотные характеристики цепей с распределенными параметрами.  | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |  | Потери в длинной линии.  | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |  | Временные характеристики однородной линии. Применение длинных линий  | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Классификация фильтров. Простейшие фильтры. Реактивные фильтры. Условия существования полосы прозрачности. Граничные частоты полосы прозрачности. Частотные характеристики. Реактивный фильтр нижних частот типа k. Влияние сопротивления нагрузки на характеристики ФНЧ. Реактивный фильтр верхних частот типа k. Реактивный полосно-пропускающий фильтр типа k | Классификация фильтров. Простейшие фильтры. Реактивные фильтры. Условия существования полосы прозрачности.                                   | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |  | Граничные частоты полосы прозрачности. Частотные характеристики. Реактивный фильтр нижних частот типа k                                      | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |  | Влияние сопротивления нагрузки на характеристики ФНЧ. Реактивный фильтр верхних частот типа k. Реактивный полосно-пропускающий фильтр типа k | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Реактивные фильтры типа m. Частотные характеристики звена типа m. Звено фильтра нижних частот типа m. Многозвенные фильтры. Электротехнические фильтры. Пьезоэлектрические фильтры. Магнитострикционные фильтры.   | Реактивные фильтры типа m. Частотные характеристики звена типа m. Звено фильтра нижних частот типа m   | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |  | Многозвенные фильтры. Электротехнические фильтры   | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |  | Пьезоэлектрические фильтры. Магнитострикционные фильтры.   | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | Полиномиальные фильтры. Аппроксимация Баттерворта. Реализация фильтров Баттерворта. Аппроксимация Чебышева. Реализация фильтров Чебышева. Другие виды аппроксимации. Метод преобразования частоты при синтезе фильтров   | Полиномиальные фильтры. Аппроксимация Баттерворта. Реализация фильтров Баттерворта. Аппроксимация Чебышева. Реализация фильтров Чебышева.    | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |  | Другие виды аппроксимации  | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
|  |  | Метод преобразования частоты при синтезе фильтров  | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |
| <b>ОПК-1:</b> способен решать инженерные задачи в  | Активные RC-фильтры с зависимыми   | Активные RC-фильтры с зависимыми   | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ |

|  |   |  |        |                        |
|--|---|--|--------|------------------------|
| профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования; | источниками. Активные RC-фильтры нижних частот. Активные RC-фильтры верхних частот. Активные полосно-пропускающие RC-фильтры. Активные полосно-задерживающие фильтры. Активные RC-фильтры, содержащие усилитель с бесконечным усилением, охваченный однопетлевой цепью обратной связи. Пассивные звенья фильтров. Реализация передаточных функций. Активные RC-фильтры с двухпетлевой обратной связью. Звено фильтра нижних частот. Звено фильтра верхних частот. Звено полосно-пропускающего фильтра | источниками. Активные RC-фильтры нижних частот. Активные RC-фильтры верхних частот. Активные полосно-пропускающие RC-фильтры. Активные полосно-задерживающие фильтры.        |        |                        |
|  |   | Активные RC-фильтры, содержащие усилитель с бесконечным усилением, охваченный однопетлевой цепью обратной связи. Пассивные звенья фильтров. Реализация передаточных функций. | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ     |
|  |   | Активные RC-фильтры с двухпетлевой обратной связью. Звено фильтра нижних частот. Звено фильтра верхних частот. Звено полосно-пропускающего фильтра                           | Знание | 4 – ОТЗ<br>5 – ЗТЗ     |
| Итого  |   |  |        | 192 – ОТЗ<br>240 – ЗТЗ |

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины

1. Чем отличается схема замещения от электрической цепи?
  - А) идеальными элементами Б) разными элементами
  - В) новыми элементами Г) не отличается
  
2. Какая цепь является линейной?
  - А) все элементы линейны Б) хотя бы один элемент линейный в ней
  - В) нет такой ) 50% линейных элементов

3. Чем отличается модель резистора от изображения сопротивления в схеме замещения цепи?  
А) резистор содержит несколько идеальных элементов  
Б) резистор более сложный  
В) резистор и есть сопротивление  
Г) нет такого элемента
  
4. Линейный элемент – элемент у которого ... линейна (ваш ответ)
  
5. Что называется двухполюсником?  
А) схема с тремя выводами Б) схема с двумя выводами  
В) просто схема Г) схема с пятью выводами
  
6. Какие бывают типы двухполюсников?  
А) активные/пассивные Б) основные/неосновные  
В) дрейфовые Г) важные/неважные
  
7. Какое условие не относится к условиям физической реализуемости двухполюсников?  
А) степени полиномов не должны отличаться более чем на 1  
Б) степени полиномов не должны отличаться более чем на 3  
В) степени полиномов не должны отличаться более чем на 5  
Г) степени полиномов не должны отличаться более чем на 0
  
8. Чем отличается схема Кауэра от схемы Фостера? (ваш ответ)  
Она отличается ...
  
9. Что такое синтез цепи?  
А) анализ цепи Б) создание цепи  
В) преобразование цепи Г) удаление цепи
  
10. Канонический двухполюсник – это такой двухполюсник, составленный по... (ваш ответ)
  
11. Дайте определение четырехполюсника.  
А) любая схема с тремя выводами Б) любая схема с четырьмя выводами  
В) любая схема с одним выводом Г) любая схема с пятью выводами
  
12. Перечислите наименования систем параметров четырехполюсников - А, Н, В... (ваш ответ)

13. Какие существуют соединения четырехполюсников?  
Каскадное, последовательное... (ваш ответ)
14. Аргумент функции – это... (ваш ответ)
15. Телеграфные уравнения связывают ... параметры (ваш ответ)
16. Длинная линия на железной дороге - ... сеть. (ваш ответ)
17. Что является входным сопротивлением длинной линии?  
 А) сосредоточенное сопротивление, подключение которого вместо линии к зажимам источника не изменит режим работы последнего  
 Б) распределенное сопротивление, подключение которого вместо линии к зажимам приёмника не изменит режим работы последнего  
 В) однозначное сопротивление, подключение которого вместо линии к зажимам приёмника не изменит режим работы последнего  
 Г) такое же выходное сопротивление
18. Стоячая волна – это явление ... волн (ваш ответ)

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины

| Наименование оценочного средства  | Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения  |
|-----------------------------------|--|
| Расчетно-графическая работа (РГР) | Преподаватель не менее, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Предусмотрена устная защита РГР, в процессе которой обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем и отвечает на его вопросы. |
| Контрольная работа (КР)           | Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР  |
| Тест                              | Тестирование с применением компьютерных технологий проводится по окончании каждого семестра и по окончании изучения дисциплины и (или) в течение года по завершению изучения дисциплины (контроль/проверка остаточных знаний, умений,  |

|                            |   |
|----------------------------|---|
|                            | <p>навыков и (или) опыта деятельности). Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине. Структура фонда тестовых заданий по дисциплине, структуры тестов по итогам каждого семестра и итогового теста по дисциплине и типовые примеры тестов приведены в разделе 3 данного документа.</p> <p>Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации, как в форме зачета, так и в форме экзамена.</p> <p>Описание требований, выполнение которых необходимо для успешного выполнения теста: тематика теста; перечень знать, уметь, владеть; виды и количество предъявляемых обучающемуся тестовых заданий; проходной балл; критерии оценки; норма времени; дополнительные требования, включая необходимость использования справочных таблиц и проч.</p> <p>Тесты для самоконтроля обучающихся по разделам дисциплины, сформированы их из материалов фонда тестовых заданий дисциплины. Требования к тестам для самоконтроля аналогичны требованиям к итоговым тестам по семестрам и дисциплине в целом</p>   |
| Защита лабораторной работы | <p>Лабораторная работа выполняется на занятии, предшествующем занятию проведения контроля. На лабораторном занятии контроля студентом сдается письменный отчет, содержащий необходимые полученные результаты эксперимента и их обработка. Лабораторная работа должна быть в соответствии с требованиями к оформлению работ (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»-в последней редакции.</p> <p>Защита лабораторных работ: устно и письменно. Защита «устно» включает в себя вопросы по методике проведения лабораторной работы, знание основных определений, законов, формул по определенной теме. Защита «письменно» включает в себя решение задачи.</p>  |
| Конспект                   | <p>Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку</p>   |
| Экзамен                    | <p>Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.</p> <p>Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; три практических задания: два из них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); третье практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).</p> <p>Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.</p> <p>На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.</p> <p>Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.</p> |
| Собеседование              | <p>Преподаватель информирует обучающихся о том, что для оценки их знаний в качестве формы промежуточной аттестации – экзамена, будет использована специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.</p>   |

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме экзамена) составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и перечни типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.


Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; одно практическое задание: для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления.

#### Образец экзаменационного билета

|  |   |   |
|--|---|---|
| <br>20_ -20_<br>учебный год   | Экзаменационный билет № 1<br>по дисциплине<br>«Теория линейных<br>электрических цепей»<br>СОД семестр | Утверждаю:<br>Заведующий кафедрой<br>«СОД» КрИЖТ<br>_____ |
| 1. Синтез пассивных двухполюсников: определения, пример<br>2. Реактивные фильтры типа m. Частотные характеристики звена. Звено фильтра нижних частот типа.<br>3. Рассчитать мощность простейшего двухполюсника с параметрами $U_{вых} = 220$ В, $I_{вых} = 3$ А. |   |   |