



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института

Электроэнергетики и электроники

И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика электрооборудования ГЭС\ГАЭС

Направление  
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль)

Возобновляемые источники энергии

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработала:

доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_



Аверьянова Ю.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика Возобновляемые источники энергии, протокол №2 от 13.10.2020 Заведующий кафедрой Н.Ф. Тимербаев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Возобновляемые источники энергии, протокол № 2 от 13.10.2020 Заведующий кафедрой Н.Ф. Тимербаев

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

Заместитель директора института \_\_\_\_\_  
Электроэнергетики и электроники



Р.В. Ахметова

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

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

Целью освоения дисциплины "Диагностика электрооборудования ГЭС\ ГАЭС" является изучение теоретических основ и практических вопросов в области методов и средств диагностики гидроэнергетического оборудования

Задачей дисциплины является теоретическое и практическое ознакомление студентов с современными методами и средствами диагностики гидроэнергетического электрооборудования

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

| Код и наименование компетенции                                                           | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                | Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                          |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ПК-3 Способен оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования ВИЭ       | ПК-3.1 Проводит наблюдение за состоянием и работой электрооборудования              | <i>Знать:</i><br>состояние и работу электрооборудования<br><i>Уметь:</i><br>проводить мониторинг состояния и работы электрооборудования<br><i>Владеть:</i><br>методами оценки состояния и работы электрооборудования<br>навыками выявления неисправностей, дефектов, отклонений                                                               |
| Универсальные компетенции (УК)                                                           |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи | <i>Знать:</i><br>основы психологического взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи<br><i>Уметь:</i><br>направлять свои способности и знания на решение командной задачи для достижения поставленной цели<br><i>Владеть:</i><br>навыками успешного взаимодействия в команде для достижения поставленной цели |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Диагностика электрооборудования ГЭС\ГАЭС относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.                    | Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др. |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| УК-8            | Электробезопасность и охрана труда                                        |                                                     |
| ОПК-3           | Теоретические основы электротехники<br>Электрические станции и подстанции |                                                     |

|      |                                                          |                                                                                      |
|------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | Оборудование установок возобновляемых источников энергии |                                                                                      |
| ПК-1 |                                                          | Эксплуатация комбинированных систем возобновляемых источников энергии и ГЭС          |
| ПК-2 |                                                          | Эксплуатация и технологический сервис оборудования возобновляемых источников энергии |
| ПК-2 | Оборудование установок возобновляемых источников энергии |                                                                                      |
| ПК-3 |                                                          | Эксплуатация и технологический сервис оборудования возобновляемых источников энергии |

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- элементарные сведения по гидромеханике, электротехнике;
- допустимые отклонения параметров в работе оборудования;
- средства вычислительной техники, коммуникаций и связи, применяемые оперативным персоналом.

Уметь:

- определять показания средств измерений, применять контрольно- измерительную аппаратуру;
- выявлять неисправности, дефекты, отклонения.

Владеть:

- современными методами и средствами диагностики гидроэнергетического оборудования;
- способностью оценки технического состояния и остаточного ресурса гидроэнергетического электрооборудования.

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 45 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 2 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 28 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

| Вид учебной работы                                               | Всего часов | Семестр |
|------------------------------------------------------------------|-------------|---------|
|                                                                  |             | 8       |
| <b>ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ</b>                             | 108         | 108     |
| КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ,<br>в том числе: | 45          | 45      |
| Лекционные занятия (Лек)                                         | 16          | 16      |

|                                                                 |    |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|----|
| Практические занятия (Пр)                                       | 24 | 24 |
| Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)* | 2  | 2  |
| Консультации (Конс)                                             | 2  | 2  |
| Контактные часы во время аттестации (КПА)                       | 1  | 1  |
| САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):                      | 28 | 28 |
| Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (экзамен)        | 35 | 35 |
| ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ                                  | Эк | Эк |

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

| Разделы дисциплины                                                                   | Семестр | Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС |                                           |                     |                        |                                         |                                       |                                       |                         |       | Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки) | Литература                                                 | Формы текущего контроля успеваемости | Формы промежуточной аттестации | Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                                                                                      |         | Занятия лекционного типа                                                  | Занятия практического / семинарского типа | Лабораторные работы | Групповые консультации | Самостоятельная работа студента, в т.ч. | Контроль самостоятельной работы (КСР) | подготовка к промежуточной аттестации | Сдача зачета / экзамена | Итого |                                                          |                                                            |                                      |                                |                                                                 |
| Раздел 1. Общие понятия технической диагностики                                      |         |                                                                           |                                           |                     |                        |                                         |                                       |                                       |                         |       |                                                          |                                                            |                                      |                                |                                                                 |
| 1. Общие вопросы технической диагностики                                             | 8       | 2                                                                         | 8                                         |                     |                        | 12                                      |                                       |                                       |                         | 22    | ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -У1, УК-3.2 -31, УК-3.2 -У1           | Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.8, Л2.9, Л2.3, Л2.4, Л2.1, Л2.2, Л2.5 |                                      |                                |                                                                 |
| 2. Концепция и результаты диагностики                                                | 8       | 2                                                                         | 8                                         |                     |                        | 8                                       |                                       |                                       |                         | 18    | ПК-3.1 -31, ПК-3.1 -У1, УК-3.2 -У1, УК-3.2 -В1           | Л1.4, Л2.1, Л2.2, Л2.6, Л1.3, Л1.2, Л2.5, Л1.1, Л2.3       |                                      |                                |                                                                 |
| Раздел 2. Физические основы технической диагностики и методы технической диагностики |         |                                                                           |                                           |                     |                        |                                         |                                       |                                       |                         |       |                                                          |                                                            |                                      |                                |                                                                 |

|                                                                                                                                                                   |   |    |    |  |  |    |   |    |    |                                            |                      |  |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----|--|--|----|---|----|----|--------------------------------------------|----------------------|--|--|--|
| 3. Физические основы технической диагностики электрооборудования                                                                                                  | 8 | 2  |    |  |  |    |   |    | 2  | ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1                       |                      |  |  |  |
| 4. Методы технической диагностики                                                                                                                                 | 8 | 4  | 8  |  |  | 4  |   |    | 16 | ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В1, УК-3.2-В1 |                      |  |  |  |
| Раздел 3. Диагностика электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС                                                                                                   |   |    |    |  |  |    |   |    |    |                                            |                      |  |  |  |
| 5. Диагностика отдельных элементов электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС. Организация технического диагностирования электрических сетей и электрооборудования | 8 | 6  |    |  |  | 4  |   |    | 10 | ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1, ПК-3.1-В1            |                      |  |  |  |
| Раздел 4. Контроль усвоения дисциплины                                                                                                                            |   |    |    |  |  |    |   |    |    |                                            |                      |  |  |  |
| 6. Контроль усвоения дисциплины                                                                                                                                   | 8 |    |    |  |  |    | 2 |    | 1  | 5                                          | ПК-3.1-31, ПК-3.1-У1 |  |  |  |
| <b>ИТОГО</b>                                                                                                                                                      |   | 16 | 24 |  |  | 28 | 2 | 35 | 1  | 108                                        |                      |  |  |  |

### 3.3. Тематический план лекционных занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы лекционных занятий                                                                                                                                               | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                        | Основные понятия и положения технической диагностики. Тестовое и функциональное диагностирование.                                                                     | 2                  |
| 2                        | Параметры диагностирования. Основные диагностические параметры электротехнического оборудования. Постановка задачи распознавания технического состояния оборудования. | 2                  |
| 3                        | Дефекты электрооборудования. Основные категории (степени) развития дефекта. Ошибки первого и второго рода при оценке состояния объекта.                               | 2                  |
| 4                        | Тепловые методы диагностики. Физико-химические методы диагностики                                                                                                     | 2                  |
| 5                        | Методы контроля изоляции. Комплексные методы диагностики высоковольтного оборудования                                                                                 | 2                  |

|       |                                                                                                                                            |    |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6     | Диагностика силовых трансформаторов. Диагностика электрических машин                                                                       | 2  |
| 7     | Диагностика коммутационных аппаратов<br>Диагностика воздушных и кабельных линий                                                            | 2  |
| 8     | Диагностика элементов и систем управления и защиты.<br>Организация технического диагностирования электрических сетей и электрооборудования | 2  |
| Всего |                                                                                                                                            | 16 |

### 3.4. Тематический план практических занятий

| Номер раздела дисциплины | Темы практических занятий                                                                                                                          | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                        | Изучение нормативной и нормативно-технической документации при проведении диагностики электрооборудования ГЭС/ГАЭС                                 | 4                  |
| 2                        | Организация безопасных условий труда при проведении диагностических обследований электрооборудования ГЭС/ГАЭС. Оформление работ по наряду-допуску. | 4                  |
| 3                        | Проверка электрооборудования ГЭС/ГАЭС на соответствие чертежам, схемам                                                                             | 4                  |
| 4                        | Составление диагностической карты                                                                                                                  | 4                  |
| 5                        | Тепловизионные методы диагностики                                                                                                                  | 4                  |
| 6                        | Спектральные методы диагностики                                                                                                                    | 4                  |
| Всего                    |                                                                                                                                                    | 24                 |

### 3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 3.6. Самостоятельная работа студента

| Номер раздела дисциплины | Вид СРС                                               | Содержание СРС                                                                                                                               | Трудоемкость, час. |
|--------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 1                        | Изучение нормативных документов                       | ГОСТ, отраслевые стандарты и другие нормативно-технические документы, используемые при диагностике электрооборудования ГЭС/ГАЭС              | 6                  |
| 2                        | Охрана труда при эксплуатации электрооборудования ГЭС | Обеспечение безопасности работ при эксплуатации электрооборудования ГЭС, в том числе при проведении диагностики электрооборудования ГЭС/ГАЭС | 6                  |
| 3                        | Экономические аспекты технической диагностики.        | Затраты предприятия на КИП и автоматику, метрологию и техническую диагностику электрооборудования ГЭС/ГАЭС                                   | 4                  |

|       |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  |    |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4     | Подготовка к контрольной работе по теме "Общие понятия технической диагностики"                                      | Диагностика электротехнического оборудования ГЭС/ГАЭС.<br>Общие вопросы технической диагностики.<br>Концепция и результаты диагностики.                                                                          | 4  |
| 5     | Подготовка к контрольной работе по теме "Физические основы технической диагностики и методы технической диагностики" | Диагностика основных неисправностей и отказов<br>Тепловые методы диагностики<br>Физико- химические методы диагностики<br>Методы контроля изоляции<br>Комплексные методы диагностики высоковольтного оборудования | 4  |
| 6     | Организация технического диагностирования электрических сетей и электрооборудования                                  |                                                                                                                                                                                                                  | 4  |
| Всего |                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                  | 28 |



#### 4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Диагностика электрооборудования ГЭС/ГАЭС" по образовательной программе "Возобновляемые источники энергии" направления подготовки бакалавров 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" применяются традиционное и электронное обучение:

-электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL:<http://e.kgeu.ru>

#### 5. Оценивание результатов обучения

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

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

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

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

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

| Код компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                   | Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)                                                  |                                                                                                                                   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                       |                                                                                                     | Высокий                                                                                                                   | Средний                                                                                                                           | Ниже среднего                                                                                                                           | Низкий                                                                                                                                |
|                 |                                       |                                                                                                     | Шкала оценивания                                                                                                          |                                                                                                                                   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |
|                 |                                       |                                                                                                     | отлично                                                                                                                   | хорошо                                                                                                                            | удовлетворительно                                                                                                                       | неудовлетворительно                                                                                                                   |
|                 |                                       |                                                                                                     | зачтено                                                                                                                   |                                                                                                                                   |                                                                                                                                         | не зачтено                                                                                                                            |
| УК-3            | УК-3.2                                | Знать                                                                                               |                                                                                                                           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |
|                 |                                       | основы психологического взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи | Знает основы психологического взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи в полном объеме | Имеет общее представление об основах психологического взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи | Имеет минимальное представление об основах психологического взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи | Знание основ психологического взаимодействия с другими членами команды для достижения поставленной задачи ниже минимальных требований |
|                 |                                       | Уметь                                                                                               |                                                                                                                           |                                                                                                                                   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                       |

|      |        |                                                                                                   |                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                           |
|------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|      |        | направлять свои способности и знания на решение командной задачи для достижения поставленной цели | Демонстрирует умение направлять все свои способности и знания на решение командной задачи для достижения поставленной цели в полном объеме | Демонстрирует умение направлять свои способности и знания на решение командной задачи для достижения поставленной цели в неполном объеме | Демонстрирует умение направлять свои способности и знания на решение командной задачи для достижения поставленной цели в минимальном объеме | Не демонстрирует умение направлять свои способности и знания на решение командной задачи для достижения поставленной цели |
|      |        | Владеть                                                                                           |                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                           |
|      |        | навыками успешного взаимодействия в команде для достижения поставленной цели                      | Продemonстрированы навыки успешного взаимодействия в команде для достижения поставленной цели в полном объеме                              | Продemonстрированы навыки взаимодействия в команде для достижения поставленной цели в неполном объеме                                    | Продemonстрированы навыки минимального взаимодействия в команде для достижения поставленной цели                                            | Не продemonстрированы навыки взаимодействия в команде для достижения поставленной цели                                    |
| ПК-3 | ПК-3.1 | Знать                                                                                             |                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                           |
|      |        | состояние и работу электрооборудования                                                            | Знает состояние и работу электрооборудования, не допускает ошибок                                                                          | Знает состояние и работу электрооборудования, но допускает ряд мелких ошибок                                                             | Плохо знает состояние и работу электрооборудования, допускает много ошибок                                                                  | Знание состояния и работы электрооборудования ниже минимальных требований, допускает много грубых ошибок                  |
|      |        | Уметь                                                                                             |                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                           |
|      |        | проводить мониторинг состояния и работы электрооборудования                                       | Демонстрирует умение проводить мониторинг состояния и работы электрооборудования, не допускает ошибок                                      | Демонстрирует умение проводить мониторинг состояния и работы электрооборудования, но допускает мелкие ошибки                             | Демонстрирует умение проводить мониторинг состояния и работы электрооборудования, но допускает много ошибок                                 | Плохо демонстрирует умение проводить мониторинг состояния и работы электрооборудования, допускает грубые ошибки           |
|      |        | Владеть                                                                                           |                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                           |

|  |  |                                                         |                                                                                                  |                                                                                                       |                                                                                                                 |                                                                                                               |
|--|--|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | методами оценки состояния и работы электрооборудования  | Продemonстрировано владение методами оценки состояния и работы электрооборудования без ошибок    | Продemonстрировано владение методами оценки состояния и работы электрооборудования с мелкими ошибками | Продemonстрировано владение методами оценки состояния и работы электрооборудования с большим количеством ошибок | Не продemonстрировано владение методами оценки состояния и работы электрооборудования, допущены грубые ошибки |
|  |  | навыками выявления неисправностей, дефектов, отклонений | Продemonстрированы навыки выявления неисправностей, дефектов, отклонений, без ошибок и недочетов | Продemonстрированы навыки выявления неисправностей, дефектов, отклонений, допущен ряд мелких ошибок   | Имеется минимальный набор навыков выявления неисправностей, дефектов, отклонений, допускается много ошибок      | Не продemonстрированы навыки выявления неисправностей, дефектов, отклонений, допущены грубые ошибки           |

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

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

#### Основная литература

| № п/п | Автор(ы)                                                     | Наименование                                                       | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)                                                      | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Зимняков С.А., Козлов В. К., Муратаева Г. А., Муратаев И. А. | Диагностика а электрооборудования электрических сетей и подстанций | учебное пособие по дисциплине "Диагностика электрооборудования электрических сетей и подстанций" | Казань: КГЭУ                | 2013        |                            | 35                                   |

|   |                                                                 |                                                                     |                                                                                                                                                                             |              |      |  |    |
|---|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|--|----|
| 2 | Валеев И. М., Козлов В. К., Лопухова Т. В., Зимняков С. А.      | Диагностик а в эксплуатац и трансформаторного оборудован ия         | учебное пособие                                                                                                                                                             | Казань: КГЭУ | 2008 |  | 5  |
| 3 | Роженцова Н. В., Ларионова А. М., Ларионов С. Н., Вагапов Г. В. | Диагностик а электрооборудования промышленных предприятий           | метод. указания к лабор. работам                                                                                                                                            | Казань: КГЭУ | 2011 |  | 4  |
| 4 | Зарипов Д. К., Лопухова Т. В.                                   | Диагностик а электрооборудования электрических станций и подстанций | программа, методические указания по изучению дисциплины для студентов заочной формы обучения направления подготовки 140400 "Электрические станции", квалификация - бакалавр | Казань: КГЭУ | 2012 |  | 60 |

### Дополнительная литература

| № п/п | Автор(ы)                       | Наименование                                                   | Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)                                      | Место издания, издательство | Год издания | Адрес электронного ресурса | Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ |
|-------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------------|
| 1     | Миронова Е. А.                 | Основы эксплуатации и электрооборудования станций и подстанций | программа, метод. указания и контр. задания для студентов заочной формы обучения | Казань: КГЭУ                | 2010        |                            | 2                                    |
| 2     | Ильясов Т. Ш., Гильфанов К. Х. | Средства измерения основных технологических параметров         | справочное пособие для выполнения дипломного проекта                             | Казань: КГЭУ                | 2010        |                            | 5                                    |

|   |                                                                   |                                                                               |                                                                                                       |              |      |                                                                                                           |     |
|---|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 3 | Титов А.В.,<br>Осипов Б.М.,<br>Усков Д.А.,<br>Шубина А.С.         | Эксплуатация,<br>диагностика<br>и<br>надежность<br>газотурбинных<br>установок | лаб. практикум                                                                                        | Казань: КГЭУ | 2010 |                                                                                                           | 35  |
| 4 | Таймаров М. А.                                                    | Энергетические машины<br>и установки                                          | программа,<br>метод. указания<br>и контр.<br>задания для<br>студентов<br>заочной формы<br>обучения    | Казань: КГЭУ | 2010 |                                                                                                           | 5   |
| 5 | Ильясов Т. Ш.                                                     | Диагностика и<br>надежность<br>автоматизированных<br>систем                   | программа,<br>метод. указания<br>и контр.<br>задания для<br>студентов<br>заочной формы<br>обучения    | Казань: КГЭУ | 2010 |                                                                                                           | 4   |
| 6 | Губаева О. Г.,<br>Миронова Е. А.                                  | Безопасность, экология и<br>надежность<br>электроустановок                    | методические<br>указания к<br>практическим<br>занятиям                                                | Казань: КГЭУ | 2015 |                                                                                                           | 20  |
| 7 | Губаева О. Г.,<br>Миронова Е. А.                                  | Безопасность, экология и<br>надежность<br>электроустановок                    | методические<br>указания к<br>практическим<br>занятиям                                                | Казань: КГЭУ | 2015 | <a href="https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/4908.pdf">https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/4908.pdf</a> | 1   |
| 8 | Миронова Е. А.,<br>Федотов Е. А.                                  | Электрическая часть<br>электростанций и<br>подстанций                         | метод. указания<br>к выполнению<br>курсового<br>проекта для<br>студентов<br>заочной формы<br>обучения | Казань: КГЭУ | 2010 |                                                                                                           | 150 |
| 9 | Козлов В.К.,<br>Федотов А. И.,<br>Галиев И. Ф.,<br>Куракина О. Е. | Энергетические<br>системы и<br>сети                                           | метод. указания<br>к выполнению<br>выпускной<br>квалификационной<br>работы                            | Казань: КГЭУ | 2010 |                                                                                                           | 4   |

## 6.2. Информационное обеспечение

### 6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

| № п/п | Наименование электронных и интернет-ресурсов | Ссылка |
|-------|----------------------------------------------|--------|
| 1     |                                              |        |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных

| № п/п | Наименование профессиональных баз данных                     | Адрес                                                                         | Режим доступа                                                                 |
|-------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ | <a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a> | <a href="https://www.minobrnauki.gov.ru/">https://www.minobrnauki.gov.ru/</a> |
| 2     | Единое окно доступа к образовательным ресурсам               | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                     | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                     |
| 3     | КиберЛенинка                                                 | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>               | <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>               |
| 4     | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU                   | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                           | <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                           |
| 5     | Техническая библиотека                                       | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>                     | <a href="http://techlibrary.ru">http://techlibrary.ru</a>                     |

### 6.2.3. Информационно-справочные системы

| № п/п | Наименование информационно-справочных систем | Адрес                                                                         | Режим доступа                                                                 |
|-------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»                  | <a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a> | <a href="http://app.kgeu.local/Home/Apps">http://app.kgeu.local/Home/Apps</a> |

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

| № п/п | Наименование программного обеспечения                | Способ распространения (лицензионное/свободно)                              | Реквизиты подтверждающих документов                                    |
|-------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Windows 7 Профессиональная (Pro)                     | Пользовательская операционная система                                       | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно |
| 2     | Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+ | Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы | ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право. Бессрочно    |
| 3     | Браузер Chrome                                       | Система поиска информации в сети интернет                                   | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                            |
| 4     | LMS Moodle                                           | ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента          | Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно                            |

|   |               |                                                            |                                                   |
|---|---------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 5 | Adobe Acrobat | Пакет программ для создания и просмотра файлов формата PDF | Свободная лицензия<br>Неискл. право.<br>Бессрочно |
|---|---------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Вид учебной работы     | Наименование специальных помещений и помещений для СРС | Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|------------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лекционные занятия     | Учебная аудитория                                      | доска аудиторная, интерактивная доска, проектор, ноутбук (2 шт.)                                                                                                                                                                                                                                    |
|       |                        | Учебная аудитория                                      | доска аудиторная, акустическая система, проектор, усилитель-микшер для систем громкой связи, экран, микрофон, миникомпьютер, монитор                                                                                                                                                                |
| 2     | Практические занятия   | Учебная аудитория                                      | доска аудиторная, телевизор с плеером, компьютер в комплекте с монитором (3 шт.), комплект плакатов: умей действовать при пожаре (7шт.), новейшие средства защиты органов дыхания (9 шт.), действия населения при авариях и катастрофах (6 шт.), действия населения при стихийных бедствиях (6 шт.) |
| 3     | Самостоятельная работа | Кабинет СРС                                            | моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран                                                                                                                                                                                                                          |
| 4     | Консультации           | Учебная аудитория                                      | доска аудиторная, интерактивная доска, проектор, ноутбук (2 шт.)                                                                                                                                                                                                                                    |

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

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

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

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

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



говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

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

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

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

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

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

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание,

общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);

- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

*Гражданское и патриотическое воспитание:*

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

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

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

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

*Духовно-нравственное воспитание:*

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

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

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

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

*Культурно-просветительское воспитание:*

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

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

*Научно-образовательное воспитание:*

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

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

*Экологическое воспитание:*

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

*Приложение к рабочей программе  
дисциплины*



КГЭУ

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

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

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
по дисциплине**

Диагностика электрооборудования ГЭС\ГАЭС

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Возобновляемые источники энергии

Квалификация бакалавр

## РЕЦЕНЗИЯ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Диагностика электрооборудования ГЭС/ГАЭС»

(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

ОМ соответствует требованиям, предъявляемым к структуре, содержанию ОМ по дисциплине, а именно:

1. Перечень формируемых компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО и профстандарту, будущей профессиональной деятельности выпускника.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки результатов обучения, уровней сформированности компетенций.

3. Контрольные задания и иные материалы оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, а также соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств, полноте по количественному составу оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения, уровни сформированности компетенций.

4. Методические материалы ОМ содержат чётко сформулированные рекомендации по проведению процедуры оценивания результатов обучения и сформированности компетенций.

5. Направленность ОМ по дисциплине соответствует целям ОПОП ВО по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профстандартам.

6. Объём ОМ соответствует учебному плану подготовки.

7. Качество ОМ в целом обеспечивают объективность и достоверность результатов при проведении оценивания с различными целями.

**Заключение.** На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ОМ по дисциплине соответствуют требованиям ФГОС ВО, профессионального стандарта, современным требованиям рынка труда и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Следует отметить, что созданы условия для максимального приближения системы оценки и контроля компетенций, обучающихся к условиям их будущей профессиональной деятельности.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

«28» октября 2020г., протокол № 3

Председатель УМС

Ившин И.В.

Рецензент

Фамилия И.О., место работы, должность, ученая степень)

личная подпись



| Номер<br>раздела/<br>темы дис-<br>циплины | Вид СРС                                                                             | Наимено-<br>вание<br>оценочного<br>средства | Код<br>индикатора<br>достижения<br>компетенций | Уровень освоения дисциплины, баллы |                  |         |         |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------|------------------|---------|---------|
|                                           |                                                                                     |                                             |                                                | неудов-но                          | удов-но          | хорошо  | отлично |
|                                           |                                                                                     |                                             |                                                | не зачтено                         | зачтено          |         |         |
|                                           |                                                                                     |                                             |                                                | низкий                             | ниже<br>среднего | средний | высокий |
| Текущий контроль успеваемости             |                                                                                     |                                             |                                                |                                    |                  |         |         |
| 1                                         | Изучение нормативных документов                                                     | Дкл,<br>ПЗ                                  | ПК-31.                                         | менее 5                            | 5-6              | 6-7     | 7-8     |
| 1                                         | Охрана труда при эксплуатации электро-оборудования ГЭС                              | Кнтр.,<br>тест                              | УК-3.2,<br>ПК-3.1                              | менее 6                            | 6-7              | 7-9     | 9-11    |
| 2                                         | Экономические аспекты технической диагностики                                       | Дкл,<br>ПЗ                                  | ПК-3.1                                         | менее 6                            | 6-7              | 7-9     | 9-11    |
| 2                                         | Общие понятия технической диагностики                                               | Кнтр.,<br>тест                              | ПК-3.1                                         | менее 5                            | 5-6              | 6-7     | 7-8     |
| 4                                         | Физические основы технической диагностики и методы технической диагностики          | Дкл,<br>Кнтр.,<br>ПЗ                        | ПК-3.1                                         | менее 6                            | 6-7              | 7-9     | 9-11    |
| 5                                         | Организация технического диагностирования электрических сетей и электрооборудования | Дкл,<br>тест                                | ПК-3.1                                         | менее 6                            | 6-8              | 8-9     | 10-11   |
| Всего баллов                              |                                                                                     |                                             |                                                | 0-34                               | 35-41            | 42-50   | 51-60   |
| Промежуточная аттестация                  |                                                                                     |                                             |                                                |                                    |                  |         |         |

|              |         |                    |                   |          |       |       |        |
|--------------|---------|--------------------|-------------------|----------|-------|-------|--------|
| 5            | Экзамен | Задания к экзамену | УК-3.2,<br>ПК-3.1 | менее 20 | 20-28 | 28-34 | 34-40  |
| Всего баллов |         |                    |                   | 0-54     | 55-69 | 70-84 | 85-100 |

## 2. Перечень оценочных средств

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

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                                                                                                           | Оценочные материалы        |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Тест (тест)                      | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося                                                                                            | Фонд тестовых заданий      |
| Доклад (сообщение) (Дкл)         | Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решению определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы      | Темы докладов (сообщений)  |
| Контрольная работа (Кнтр.)       | Контрольная работа выполняется в соответствии с заданием к контрольной работе, выданным преподавателем. Контрольная работа предназначена для оценивания полученных навыков работы                                    | Варианты контрольных работ |
| Практическое задание (ПЗ)        | Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий | Комплект задач и заданий   |



### 3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

В каждом учебном модуле студенту выдаётся задание, состоящее из трёх позиций:

1 – задание из базового уровня;

2 – из продвинутого;

3 – из высокого.

За каждое правильное выполненное задание присваивается определенное количество баллов. Суммарно студент может получить до 60 баллов, согласно шкале оценивания результатов.

| Наименование оценочного средства                                           | Тест                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Представление и содержание оценочных материалов                            | <p><i>Фонд тестовых заданий состоит из нескольких разделов и в полном формате в электронном и бумажном виде находится на кафедре-разработчике.</i></p> <p>Примеры вопросов из фонда тестовых заданий:</p> <p><b>1. Установите соответствие:</b> (правильный ответ: 1 - а, 2 - б, 3 - в)</p> <table><tr><td>1. Критический уровень безопасности гидротехнического сооружения:</td><td>а) Уровень безопасности гидротехнического сооружения, эксплуатация которого происходит в условиях развивающихся процессов снижения прочности и устойчивости элементов конструкции и основания, превышения предельно допустимых значений критериев безопасности, характеризующих переход от частично неработоспособного к неработоспособному состоянию гидротехнического сооружения либо его основания</td></tr><tr><td>2. Неудовлетворительный уровень безопасности гидротехнического сооружения:</td><td>б) Уровень безопасности гидротехнического сооружения, эксплуатирующегося в условиях снижения механической или фильтрационной прочности, превышения предельно допустимых значений критериев безопасности для работоспособного состояния, других отклонений от проектного состояния, способных привести к возникновению аварии</td></tr><tr><td>3. Пониженный уровень безопасности гидротехнического сооружения:</td><td>в) Уровень безопасности гидротехнического сооружения, собственник (эксплуатирующая организация) которого допускает нарушения правил технической эксплуатации, невыполнение первоочередных мероприятий или неполное выполнение предписаний органов государственного надзора по обеспечению безопасности гидротехнического сооружения</td></tr></table> <p><b>2. Дополнить ответ:</b><br/>Техническое устройство, предназначенное для измерений, называется _____.<br/>(правильный ответ: <i>Средство измерений (СИ)</i>)</p> | 1. Критический уровень безопасности гидротехнического сооружения: | а) Уровень безопасности гидротехнического сооружения, эксплуатация которого происходит в условиях развивающихся процессов снижения прочности и устойчивости элементов конструкции и основания, превышения предельно допустимых значений критериев безопасности, характеризующих переход от частично неработоспособного к неработоспособному состоянию гидротехнического сооружения либо его основания | 2. Неудовлетворительный уровень безопасности гидротехнического сооружения: | б) Уровень безопасности гидротехнического сооружения, эксплуатирующегося в условиях снижения механической или фильтрационной прочности, превышения предельно допустимых значений критериев безопасности для работоспособного состояния, других отклонений от проектного состояния, способных привести к возникновению аварии | 3. Пониженный уровень безопасности гидротехнического сооружения: | в) Уровень безопасности гидротехнического сооружения, собственник (эксплуатирующая организация) которого допускает нарушения правил технической эксплуатации, невыполнение первоочередных мероприятий или неполное выполнение предписаний органов государственного надзора по обеспечению безопасности гидротехнического сооружения |
| 1. Критический уровень безопасности гидротехнического сооружения:          | а) Уровень безопасности гидротехнического сооружения, эксплуатация которого происходит в условиях развивающихся процессов снижения прочности и устойчивости элементов конструкции и основания, превышения предельно допустимых значений критериев безопасности, характеризующих переход от частично неработоспособного к неработоспособному состоянию гидротехнического сооружения либо его основания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 2. Неудовлетворительный уровень безопасности гидротехнического сооружения: | б) Уровень безопасности гидротехнического сооружения, эксплуатирующегося в условиях снижения механической или фильтрационной прочности, превышения предельно допустимых значений критериев безопасности для работоспособного состояния, других отклонений от проектного состояния, способных привести к возникновению аварии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. Пониженный уровень безопасности гидротехнического сооружения:           | в) Уровень безопасности гидротехнического сооружения, собственник (эксплуатирующая организация) которого допускает нарушения правил технической эксплуатации, невыполнение первоочередных мероприятий или неполное выполнение предписаний органов государственного надзора по обеспечению безопасности гидротехнического сооружения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах                                | При оценке проделанного тестового задания учитываются правильно данные ответы. В зависимости от изучаемой темы тестовые задания составлены на различное количество баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Наименование оценочного средства                                           | Контрольная работа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p style="text-align: center;"><b>Контрольные вопросы</b></p> <p><i>Примерный перечень контрольных вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение законодательства и его изменений в части эксплуатации, мониторинга и диагностики сооружений гидроэнергетических объектов.</li> <li>2. Основные нормативные требования по мониторингу и оценке технического состояния ГТС и зданий ГЭС/ГАЭС.</li> <li>3. Перечень контролируемых нагрузок и воздействий на сооружений, перечень контролируемых и диагностических показателей работы и состояния ГТС.</li> <li>4. Основные виды контрольно-измерительной аппаратуры И средств измерений, применяемой для контроля состояния ГТС.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Знание материала:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ вопрос дан в полном объеме, хорошо продуман – 2 балла;</li> <li>- ответ дан неполным, показано общее понимание вопроса – 1 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> </li> <li>2. <i>Применение конкретных примеров</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ дополнен конкретными примерами – 1 балл;</li> <li>- не приведены примеры при ответе на теоретический вопрос – 0 баллов;</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Количество баллов зависит от количества заданий в решаемой контрольной работе.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Наименование оценочного средства</b>         | <b>Доклад</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p style="text-align: center;"><b>Темы для подготовки доклада</b></p> <p><i>Примерный перечень тем для подготовки к докладу</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технический контроль состояния гидротехнических сооружений.</li> <li>2. Приемка в эксплуатацию гидротехнических сооружений.</li> <li>3. Эксплуатация и техническое обслуживание гидротехнических сооружений.</li> <li>4. Обеспечение безопасности гидротехнических сооружений при экстремальных условиях.</li> <li>5. Подтверждение соответствия гидротехнических сооружений нормам и правилам безопасности.</li> <li>6. Организация наблюдений и диагностика гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС.</li> <li>7. Проведение диагностики и формирование рекомендаций по итогам мониторинга.</li> <li>8. Управление процессом мониторинга и диагностики ГТС ГЭС/ГАЭС.</li> <li>9. Специализированные исследования и комплексный анализ состояния гидротехнических сооружений ГЭС/ГАЭС.</li> <li>10. Назначение критериев безопасности ГТС ГЭС/ГАЭС.</li> </ol> |



|                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p><b>1. Знание материала</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто в полном объеме, предусмотренном программой дисциплины – 2 балла;</li> <li>- содержание материала раскрыто неполно, показано общее понимание вопроса, достаточное для дальнейшего изучения программного материала – 1 балл;</li> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала – 0 баллов;</li> </ul> <p><b>2. Последовательность изложения</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание материала раскрыто последовательно, достаточно хорошо продумано – 2 балла;</li> <li>- последовательность изложения материала недостаточно продумана – 1 балл;</li> <li>- путаница в изложении материала – 0 баллов;</li> </ul> <p><b>3. Владение речью и терминологией</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- материал изложен грамотным языком, с точным использованием терминологии – 2 балла;</li> <li>- в изложении материала имелись затруднения и допущены ошибки в определении понятий и в использовании терминологии – 1 балл;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий – 0 баллов;</li> </ul> <p><b>Количество баллов: максимум – 6 баллов</b></p> |
| Наименование оценочного средства                | <b>Практическое задание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Представление и содержание оценочных материалов | <p><b>Примерные типовые задачи</b></p> <p>1. Найти установленную мощность ГЭС в системе с десятипроцентным запасом мощности, если максимальная нагрузки системы равна 18000 МВт, а нагрузка ТЭС равна 15500 МВт. В системе присутствуют только ТЭС и ГЭС. Дублирующая мощность у ГЭС отсутствует.</p> <p>2. Определить потери на льдообразование за один зимний месяц и за весь год с учетом того, что зима длится 6 месяцев. Плотность льда: 900 кг/м<sup>3</sup>, толщина льда – 1,8 м, НПУ = 200 м, УМО = 173 м.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Критерии оценки и шкала оценивания в баллах     | <p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p><b>1. Уровень решения задачи</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приведено решение задачи в полном объеме - 2 балла;</li> <li>- в решении нарушена последовательность действий или допущены незначительные вычислительные ошибки – 1 балл;</li> <li>- приведено неправильное решение задачи – 0 баллов.</li> </ul> <p><b>Количество баллов зависит от количества решенных задач.</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### Шкала оценивания результатов

| №  | Наименование задания                | Критерии оценки                             | Баллы |
|----|-------------------------------------|---------------------------------------------|-------|
| 1. | Тестовые задания                    | Правильность выполнение тестовых заданий    | 25    |
| 2. | Контрольные вопросы                 | Правильность ответов на контрольные вопросы | 10    |
| 3. | Решение типовых задач               | Правильность решения типовых задач          | 15    |
| 4. | Подготовка и выступление с докладом | Уровень подготовки реферата и выступление   | 10    |

#### 4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

| Наименование оценочного средства                | Экзамен                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Представление и содержание оценочных материалов | <p><i>Оценочные материалы, вынесенные на экзамен, представлены в виде билетов с заданиями как теоретического, так и практического характера.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Контроль и оценка технического состояния оборудования ГЭС.</li> <li>2. Как оценивают техническое состояние оборудования ГЭС.</li> <li>3. Требования к контролю технического состояния оборудования на гидроэлектростанциях.</li> <li>4. Методики определения энергетических характеристик гидротурбин.</li> <li>5. Особенности организации работы по оценке технического состояния гидрогенераторов.</li> <li>6. Нормативные технические документы, устанавливающие требования к проектированию технологической части гидроэлектростанций и гидроаккумулирующих электростанций.</li> </ol> <p><i>Всего 30 билетов, содержащих по два теоретических вопроса и одной задачи.</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Примеры экзаменационных билетов:</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Билет 1</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование механического оборудования и металлоконструкций.</li> <li>2. Номинальная мощность и вид конструктивного исполнения электрической машины.</li> <li>3. Для ГЭС определено два суточных режима работы: в одном она работает с максимальной мощностью 100 МВт и вырабатывает за сутки 1250 тыс. кВт.ч, а во втором режиме ее максимальная мощность в течение суток – 120 МВт, а суточная выработка – 1150 тыс.кВт.ч. Какой из двух режимов предпочтительнее? Почему?</li> </ol> <p style="text-align: center;"><i>Билет 2</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. В комплекс технологического оборудования входят?</li> <li>2. Автоматизация основного и вспомогательного оборудования.</li> <li>3. Найти коэффициент годовой неравномерности <math>\alpha_{\text{лет}}</math>, если зимний и летний суточные графики имеют следующий вид: <math>t</math> - 10, зимний суточный график - 7726, летний суточный график - 4640, коэффициент неравномерности (зимний) - 0,648, коэффициент неравномерности (летний) - 0,681, коэффициент неравномерности (год) - 0,588.</li> </ol> <p><i>Студент выбирает экзаменационный билет, содержащий 2 теоретических вопроса и</i></p> |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p> | <p>При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правильность выполнения практического задания.</li> <li>2. Владение специальными терминами и использование их при ответе.</li> <li>3. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы.</li> <li>4. Логичность и последовательность ответа.</li> </ol> <p>От 34 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа.</p> <p>От 28 до 34 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.</p> <p>От 20 до 28 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.</p> |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## Лист регистрации изменений

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

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися» (стр. 17-18).

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика « 08 » 06 2021г., протокол № 10

Зав. кафедрой Н.Ф. Тимербаев

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

Зам. директора ИЭЭ \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ Ахметова Р.В.