

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ, НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ**

Кафедра «Возобновляемые источники энергии»

Образовательная программа
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

Профиль подготовки
«Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии»

Уровень высшего образования
магистратура

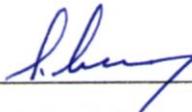
Форма обучения
очно-заочная, очная

Махачкала
20 21

Рабочая программа учебной практики, научно-исследовательской работы составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС 3⁺⁺ ВО по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень магистратуры) от «28» февраля 2018 г. № 147.

Разработчик(и): кафедра «Инженерная физика»,
Бабаев Б.Д. – д. т. н., профессор

Программа учебной практики, научно-исследовательской работы одобрена: на заседании кафедры «Инженерная физика» от «29» 06 2021 г., протокол № 10

Зав. кафедрой  Садыков С.А.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «30» 06 2021 г., протокол № 10.

Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Согласовано:
с учебно-методическим управлением
«09» 07 2021 г.

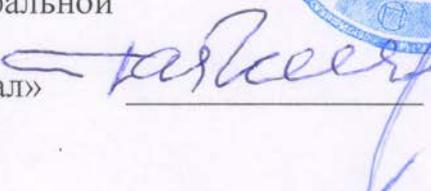
Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Представители работодателей:

Директор Институт проблем геотермии и возобновляемой энергетики – филиал ФГБУН Объединенного института высоких температур Российской академии наук

 Алхасов А.Б.

Генеральный директор ПАО Федеральной гидрогенерирующей компании «РусГидро» - «Дагестанский филиал»

 Гамзатов Т.Г.

Аннотация программы научно-исследовательской практики

Учебная практика, научно-исследовательская работа входит в часть блока дисциплин Б2 основной образовательной программы магистратуры по направлению 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» и представляет собой вид деятельности, ориентированного на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Настоящая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (далее - ФГОС 3⁺⁺ ВО) направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (квалификация (степень) «магистр»).

Магистр по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» - это широко эрудированный специалист, владеющий методологией и методикой научного творчества, современными информационными технологиями, способный самостоятельно решать научно-исследовательские задачи, разрабатывать и управлять проектами, подготовленный к научно-исследовательской, аналитической и педагогической деятельности. Тесная интеграция образовательной, научно-исследовательской, научно-практической и научно-педагогической подготовки, предусмотренная ФГОС 3⁺⁺ ВО направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», позволяет подготовить магистров, владеющих всеми необходимыми компетенциями для решения профессиональных задач, организации новых областей деятельности.

Программа учебной практики, научно-исследовательской работы магистров (далее - Программа) регулирует вопросы ее организации и проведения для магистрантов очной/заочной форм обучения факультета магистерской подготовки по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» (магистерская программа: «Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии») в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Дагестанский государственный университет» (далее - университет).

Настоящая программа определяет понятие научно-исследовательской работы (далее - НИР) магистрантов, порядок ее организации и руководства, раскрывает содержание и структуру работы, требования к отчетной документации.

Учебная практика, научно-исследовательская работа проводится в лаборатории тонких пленок им. Р. А. Рабаданова ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»; центр «Энергоэффективности и энергосбережения» ДГУ), в научных организациях (лаборатории Института проблем геотермии и возобновляемой энергетики – филиала ФГБУН Объединенного института высоких температур Российской академии наук и ФГБУН «Институт Физики им. Х.И.Амирханова» ДНЦ РАН) на основе соглашений или договоров.

Учебная практика, научно-исследовательская работа нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных – УК-1, УК-4; общепрофессиональных – ОПК-1, ОПК-2; профессиональных – ПК-1.1, ПК-1.2.

Объем практики 18 зачетных единиц, 648 академических часов. Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

1. Цели учебной практики, научно-исследовательской работы магистров

Целями учебной практики, научно-исследовательской работы являются:

- развитие способностей самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях.
- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об обоснованных профессиональных задачах, способах их решения;

2. Задачи учебной практики, научно-исследовательской работы магистров:

Задачами учебной практики, научно-исследовательской работы являются:

- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- формирование готовности проектировать и реализовывать в образовательной практике новое содержание учебных программ, осуществлять инновационные образовательные технологии;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности и требующих углубленных профессиональных знаний;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий.

Магистр по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» – это широко эрудированный специалист, владеющий методологией и методикой научного творчества, современными информационными технологиями, способный самостоятельно решать научно-исследовательские задачи, разрабатывать и управлять проектами, подготовленный к научно-исследовательской, аналитической и педагогической деятельности.

3. Способы и формы проведения практики

В соответствии с ФГОС⁺⁺ ВО направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника», (квалификация (степень) «магистр») научно-исследовательская работа магистра включает:

- планирование научно-исследовательской работы (составление индивидуального плана НИР), включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования, написание реферата по избранной теме;
- проведение научно-исследовательской работы;
- составление отчета о научно-исследовательской работе;

- публичную защиту магистерской диссертации.

Учебная практика, научно-исследовательская работа проводится в лаборатории тонких пленок им. Р. А. Рабаданова ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»; центр «Энергоэффективности и энергосбережения» ДГУ), в научных организациях (лаборатории филиала в г. Махачкале в Институте проблем геотермии и возобновляемой энергетики – филиале ФГБУН Объединенного института высоких температур Российской академии наук; ФГБУН «Институт Физики им. Х.И.Амирханова» ДНЦ РАН)на основе соглашений или договоров.

Учебная практика, научно-исследовательская работа выполняется магистрантом под руководством научного руководителя. Направление научно-исследовательских работ магистранта определяется в соответствии с магистерской программой и темой магистерской диссертации.

Учебная практика, научно-исследовательская работа предполагает исследовательскую работу, направленную на развитие у магистрантов способности к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умений давать объективную оценку научной информации и свободно осуществлять научный поиск, стремления к применению научных знаний в образовательной деятельности.

Учебная практика, научно-исследовательская работа предполагает как общую программу для всех магистрантов, обучающихся по конкретной образовательной программе, так и индивидуальную программу, направленную на выполнение конкретных заданий.

Учебная практика, научно-исследовательская работа магистрантов проводится на выпускающей кафедре возобновляемые источники энергии (далее - ВИЭ), а также на базе научно-исследовательских и образовательных учреждений, научно-исследовательских лабораторий и центров, кафедр университета.

Выпускающая кафедра ВИЭ, определяет специальные требования к подготовке магистранта по научно-исследовательской части программы. К числу специальных требований относится:

- владение современной проблематикой данной отрасли знания;
- знание истории развития конкретной научной проблемы, ее роли и места в изучаемом научном направлении;
- наличие конкретных специфических знаний по научной проблеме, изучаемой магистрантом;
- умение практически осуществлять научные исследования, экспериментальные работы в той или иной научной сфере, связанной с магистерской диссертацией;

умение работать с конкретными программными продуктами и конкретными ресурсами сети Интернет и т.п.

4. Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате выполнения программы учебной практики, научно-исследовательской работы магистрант согласно ФГОС⁺⁺ ВО направления подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» приобретает следующие практические навыки, умения, профессиональные компетенции:

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет ее декомпозицию на отдельные задачи.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа проблемных ситуаций, которые могут возникать в ходе профессиональной деятельности; - методы системного и критического анализа. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявлять и анализировать проблемную ситуацию, возникающую в ходе профессиональной деятельности; - выявить составляющие проблемной ситуации и выявить связи между ними. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - навыками проведения анализа проблемной ситуации путем дифференциации базовой задачи на ее составляющие; - обосновывать выводы из результатов анализа проблемной ситуации. 	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации
	УК-1.2. Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи (составляет модель, определяет ограничения, вырабатывает критерии, оценивает необходимость дополнительной информации).	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегию и тактику выявления и разрешения проблемных ситуаций; - методику разработки стратегии действий для выявления и решения поставленной задачи; - методы анализа и синтеза информации. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачу, для которой необходимо разрабатывать стратегию решения на основе системного подхода; - разрабатывать порядок действий для решения поставленной задачи, принимать конкретные решения для их реализации; - составить варианты запросов для поиска необходимой дополнительной информации. <p>Владеет: навыками аргументации стратегии решения поставленной задачи.</p>	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации
	УК-1.3. Формирует возможные варианты решения задачи.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы поиска, сбора и обработки информации; - основы выбора возможных вариантов решения поставленной задачи на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта, оценивая их достоинства и недостатки. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт для разработки и аргументированного выбора вариантов решения поставленной задачи; - систематизировать предложенную информацию (факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения) и интерпретировать данные; 	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации

		<p>- изложить и аргументировать собственное мнение по рассматриваемому вопросу.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и приемами поиска и критического анализа научно-технической информации для выбора вариантов решения поставленных задач с учетом их достоинств и недостатков; - навыками ранжировать элементы информации по степени важности для решения задачи; - навыками критического восприятия, анализа и синтеза информации; - методикой системного подхода для решения поставленных задач. 	
<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке.</p>	<p>Знает: правила, основы, этикет составления типовой деловой документации на русском и иностранном языках</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; - производить редакторскую и корректорскую правку деловой документации на русском и иностранном языке. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками представления планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий; - навыками создания на русском и иностранном языках типовой деловой документации. 	<p>Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации</p>
	<p>УК-4.2. Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т. д.) с иностранного языка или на иностранный язык.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические термины на иностранных языках, относящиеся к профессиональной деятельности; - способы представления результатов своей исследовательской и проектной деятельности в форме докладов, рефератов, презентаций, научных статей и др. на русском и иностранном языках. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переводить научные тексты с иностранного языка или на иностранный язык; - организовать обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода научных текстов на иностранные или с иностранных языков; - навыками организовать обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках. 	<p>Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации</p>

	УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы современных коммуникативных технологий; - компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации; - основы делового языка профессиональной направленности. <p>Умеет: применять современные коммуникативные технологии, выбирать стиль общения, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>Владеет: навыками применять адекватные коммуникативные технологии для решения профессиональных задач, грамотно применять их в профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке.</p>	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Формулирует цели и задачи исследования.	<p>Знает: типовые процедуры формулирования целей и задач проблемно-ориентированных прикладных программных средств в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: генерировать новые цели и задачи исследований ориентированных на решение инженерных задач с использованием современных информационных и компьютерных технологий, средств коммуникаций.</p> <p>Владеет: навыками предложений новых подходов, целей и задач решения инженерных задач с использованием современных информационных технологий.</p>	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации
	ОПК-1.2. Определяет последовательность решения задач.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области электроэнергетики и электротехники; - новые методологические подходы к решению задач в области профессиональной деятельности. <p>Умеет: реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.</p>	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации
	ОПК-1.3. Формулирует критерии принятия решения.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы; -критерии оценки работы электрооборудования и принятие решений. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ согласно принятым критериям; - вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата работы электрооборудования. 	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации

		<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проводить качественный и количественный анализ на основе выбранных критериев; - методами решения выявленных проблем и оценки эффективности выбранного решения. 	
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальные проблемы, основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития современной возобновляемой энергетики, а также смежных областей науки и техники; - принципы планирования экспериментальных исследований для решения поставленной задачи. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований; - рассматривать возможные варианты реализации экспериментальных исследований, оценивая их достоинства и недостатки. <p>Владеет: навыками формулировать конкретные темы исследования, планировать эксперименты по заданной методике для эффективного решения поставленной задачи.</p>	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации
	ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов.	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования; - передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения по теме исследования. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные приемы обработки, анализа и представления экспериментальных данных; - формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по выполненной работе. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки, анализа и интерпретации полученных данных с использованием современных информационных технологий; - формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по исследовательской работе. 	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации
	ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы.	<p>Знает: современные инновационные методы представления выполненных исследований, в том числе с использованием программ презентаций.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сформулировать основные цели, задачи, и преимущества выполненных работ профессиональной деятельности; - составлять презентации и грамотно представлять результаты выполненной работы. <p>Владеет: навыками самостоятельного составления докладов и представления результатов выполненной работы современными инновационными методами.</p>	Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации
ПК-1. Способен	ПК-1.1. Способен плани-	Знает:	Контроль выполнения

<p>планировать и осуществлять контроль выполнения водно-энергетического режима работы ГЭС/ ГАЭС</p>	<p>ровать состав включенного гидрогенерирующего оборудования ГЭС/ ГАЭС и каскадов ГЭС.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - порядок формирования годового и месячного графика ремонтов; - основные технико-экономические показатели оборудования ГЭС/ ГАЭС, параметры и технические характеристики основного оборудования, устройств защиты, автоматики, телемеханики и связи; - основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства; - конструкцию гидротехнических сооружений и пропускную способность водопропускных сооружений ГЭС, режимы пропуска воды ГЭС/ ГАЭС; - организационно-распорядительные, нормативные документы по вопросам оперативно-диспетчерского управления в рамках своей компетенции; - правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в рамках своей компетенции; - правила устройства электроустановок в рамках своей компетенции; - требования промышленной безопасности и охраны труда. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в работе нормативную и техническую документацию; - работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организационных решений; - выполнять технические расчеты для подготовки исходных данных; - решать оптимизационные задачи; - использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области; - работать на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов; - вести переговоры. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования графиков отключения оборудования на основании плана ремонтов ГЭС/ ГАЭС в части своей компетенции; - навыками формирования графиков месячного отключения оборудования с учетом технико-экономических показателей ГЭС/ ГАЭС в части своей компетенции; - навыками согласования месячных графиков отключений оборудования с системным оператором или иными субъектами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике; - навыками рассмотрения и согласования диспетчерских и оперативных заявок на изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния объектов диспетчеризации; 	<p>индивидуального задания. Защита диссертации</p>
---	--	--	--

		<p>- навыками определения оптимального состава включенного гидрогенерирующего оборудования ГЭС/ ГАЭС.</p>	
	<p>ПК-1.2. Способен проводить расчеты водно-энергетического режима работы ГЭС/ ГАЭС.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные документы по вопросам регулирования водных отношений; - правила использования водных ресурсов водохранилища; - гидрологические характеристики водохранилища ГЭС/ГАЭС, режимы использования водных ресурсов водохранилища; - основы инженерной гидравлики, инженерной гидрологии, гидроэнергетики, нетрадиционной и возобновляемой энергетики, гидротехнические сооружения и гидравлические машины; - основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования; - систему измерений и учета основных водно-энергетических показателей ГЭС/ ГАЭС; - теоретические основы электротехники; - основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства, электрическую схему станции; - основы гидроэнергетики, электрические станции и подстанции; - электрическую часть ГЭС/ ГАЭС, основное и вспомогательное оборудование ГЭС/ ГАЭС; - требования промышленной безопасности и охраны труда; - организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам разработки и ведения водно-энергетических режимов, выполнения технических и технико-экономических расчетов; - методы расчетов и разработки водно-энергетических режимов, схему расчетных моделей и методики расчетов по ним; - режимы пропуска воды через водопропускные сооружения ГЭС/ ГАЭС; - схему построения автоматизированных систем управления (далее АСУ), правила эксплуатации программно-технических средств АСУ, вычислительной техники. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты водохозяйственных и водно-энергетических режимов гидроэнергетических установок с водохранилищами разного вида регулирования речного стока; - выполнять типовые расчеты в области гидромеханики и гидравлики; - учитывать изменение состояния оборудования при расчете водно-энергетического режима работы гидроэнергетических объектов; - использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указа- 	<p>Контроль выполнения индивидуального задания. Защита диссертации</p>

		<p>ний и решении других вопросов режимного характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки, расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок; - использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области; - использовать в работе нормативную и техническую документацию, анализировать научно-техническую информацию. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа полученной гидрометеорологической информации и построения гидрографа притока на краткосрочную перспективу; - навыками расчета сезонных и технических ограничений мощности; - навыками определения располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток; - навыками расчета оптимального водно-энергетического режима станции/ каскада станций; - навыками формирования заявляемого диспетчерского графика нагрузки; - навыками расчета, подготовки решений на изменение режима через водосбросные сооружения, водосливную плотину и донные водосбросы. 	

5. Место практики в структуре образовательной программы.

Учебная практика, научно-исследовательская работа проводится с отрывом от аудиторных занятий.

Учебная практика, научно-исследовательская работа входит в модуль проектной деятельности общеобразовательной программы. Прохождение научно-исследовательской практики является необходимой основой для выполнения научно-исследовательской работы, подготовки диссертации магистров государственной аттестации предстоящей профессиональной деятельности.

6. Объем практики и ее продолжительность.

Объем учебной практики, научно-исследовательской работы 18 зачетных единиц, 648 академических часов.

Промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Учебная практика, научно-исследовательская работа проводится по *очно-заочной и очной* формам обучения на: 1 курсе в 1 семестре (4 недели); 1 курсе во 2 семестре (4 недели); 2 курсе в 3 семестре (4 недели).

7. Содержание учебной практики, научно-исследовательской работы

Содержание учебной практики, научно-исследовательской работы определяется кафедрой ВИЭ, осуществляющей магистерскую подготовку. учебной практики, научно-исследовательской работы может осуществляться в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным индивидуальным планом учебной практики, научно-исследовательской работы;
- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации;
- участие в научно-исследовательских работах, выполняемых кафедрой ВИЭ в рамках договоров с другими образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;
- выступление на научно-практических конференциях, участие в работе круглых столов;
- самостоятельное проведение семинаров, мастер-классов, круглых столов по актуальной проблематике;
- осуществление научно-исследовательских работ в рамках государственной и хоздоговорной учебной практики, научно-исследовательской работы кафедры (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных и интерпретация экспериментальных данных).
- участие в конкурсах научно-исследовательских работ, выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре ВИЭ;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;
- рецензирование научных статей;
- представление итогов проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями.

Научный руководитель магистерской программы устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы (в том числе необходимых для получения зачетов по научно-исследовательской работе в семестре).

Примерный перечень форм научно-исследовательской работы магистрантов приводится в таблице.

Виды и содержание учебной практики, научно-исследовательской работы магистрантов

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля
		всего	аудиторных	СРС	
1	Составление библиографии по теме магистерской диссертации	22	2	20	Наличие материала
2	Организация и проведение исследования по проблеме, сбор эмпирических данных и их интерпретация	218	2	216	Наличие материала
3	Написание научной статьи по проблеме исследования	152	2	150	Наличие статьи
4	Выступление на научной конференции по проблеме исследования	50	2	48	Отзыв о выступлении в

					характеристике магистранта
5	Выступление на научном семинаре кафедры	120	2	118	Заключение выпускающей кафедры о выступлении
6	Отчет о научно-исследовательской работе в семестре	86	2	84	Наличие отчета о НИР и характеристики руководителя
	Итого:	648	12	636	

8. Формы отчетности по учебной практике, научно-исследовательской работе

По итогам выполнения учебной практики, научно-исследовательской работы в семестре магистранту необходимо представить для утверждения научному руководителю отчет. Затем отчет передается на кафедру ВИЭ.

В отчете за 1 семестр нужно написать о направлении диссертационного исследования, указать количество монографий, научных статей, авторефератов диссертаций, выбранных для последующего анализа. Отметить выступление на научно-практической конференции (круглом столе).

К отчету необходимо приложить библиографический список по направлению диссертационного исследования, а также текст выступления (доклада) на конференции (круглом столе).

Отчет за 2 семестр по форме может представлять введение к диссертационной работе, в котором отражается актуальность, объект, предмет и методы исследования. К отчету прилагается статья по теме диссертационного исследования.

В отчете за 3 семестр нужно кратко в виде тезисов изложить результаты обзора теоретических положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, дать оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, указать, какой личный вклад вносит магистрант в разработку темы. Необходимо отметить выступление на научно-практических конференциях. К отчету прилагается статья по теме диссертационного исследования.

Текст выступления с результатами НИР на научном семинаре кафедры Возобновляемые источники энергии. К отчету прилагается презентация доклада.

Содержание научно-исследовательской работы магистранта в каждом семестре указывается в Индивидуальном плане научно-исследовательской работы магистранта. План научно-исследовательской работы разрабатывается магистрантом под руководством научного руководителя, утверждается на заседании кафедры и фиксируется по каждому семестру в отчете по научно-исследовательской работе.

9. Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научно-исследовательской практике включает в себя комплект методических и контрольных измерительных материалов, предназначенных для оценивания компетенций на разных стадиях обучения на соответствие (или несоответствие) уровня их подготовки требованиям соответствующего ФГОС ВО по завершению освоения основной образовательной программы по направлению.

9.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

УК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none">- методы анализа проблемных ситуаций, которые могут возникать в ходе профессиональной деятельности;- методы системного и критического анализа. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- выявлять и анализировать проблемную ситуацию, возникающую в ходе профессиональной деятельности;- выявить составляющие проблемной ситуации и выявить связи между ними. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;- навыками проведения анализа проблемной ситуации путем дифференциации базовой задачи на ее составляющие;- обосновывать выводы из результатов	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	анализа проблемной ситуации.			
Базовый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегию и тактику выявления и разрешения проблемных ситуаций; - методику разработки стратегии действий для выявления и решения поставленной задачи; - методы анализа и синтеза информации. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачу, для которой необходимо разработать стратегию решения на основе системного подхода; - разрабатывать порядок действий для решения поставленной задачи, принимать конкретные решения для их реализации; - составить варианты запросов для поиска необходимой дополнительной информации. <ul style="list-style-type: none"> • Владеет: навыками аргументации стратегии решения поставленной задачи.. • 	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»
Продвинутый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы поиска, сбора и обработки информации; - основы выбора возможных вариантов решения поставленной задачи на основе изучения научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта, оценивая их достоинства и недостатки. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать научно-техническую ин- 	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>формацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт для разработки и аргументированного выбора вариантов решения поставленной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать предложенную информацию (факты, противоречивые сведения, непроверенные данные, мнения) и интерпретировать данные; - изложить и аргументировать собственное мнение по рассматриваемому вопросу. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками и приемами поиска и критического анализа научно-технической информации для выбора вариантов решения поставленных задач с учетом их достоинств и недостатков; - навыками ранжировать элементы информации по степени важности для решения задачи; - навыками критического восприятия, анализа и синтеза информации; • - методикой системного подхода для решения поставленных задач. 			
--	--	--	--	--

УК-4

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Порого-	Знает: правила, осно-	Освоение 51 –	Освоение 66 –	Освоение 86 –

<p>вый</p>	<p>вы, этикет составления типовой деловой документации на русском и иностранном языках</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать на русском и иностранном языке письменные тексты научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам; - производить редакторскую и корректорскую правку деловой документации на русском и иностранном языке. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками представления планов и результатов собственной и командной деятельности с использованием коммуникативных технологий; - навыками создания на русском и иностранном языках типовой деловой документации. 	<p>65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»</p>	<p>85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»</p>	<p>100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»</p>
<p>Базовый</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технические термины на иностранных языках, относящиеся к профессиональной деятельности; - способы представления результатов своей исследовательской и проектной деятельности в форме докладов, рефератов, презентаций, научных статей и др. на русском и иностранном языках. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - переводить научные тексты с иностранного языка или на иностранный язык; - организовать обсуждение и представ- 	<p>Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»</p>	<p>Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»</p>	<p>Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»</p>

	<p>лять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками перевода научных текстов на иностранные или с иностранных языков; - навыками организовать обсуждение и представлять результаты своей исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвовать в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках. 			
Продвинутый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы современных коммуникативных технологий; - компьютерные технологии и информационную инфраструктуру в организации; - основы делового языка профессиональной направленности. <p>Умеет: применять современные коммуникативные технологии, выбирать стиль общения, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>Владеет: навыками применять адекватные коммуникативные технологии для решения профессио-</p>	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	нальных задач, грамотно применять их в профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке.			
--	---	--	--	--

ОПК-1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знает: - основные понятия, идеи, методы, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области электроэнергетики и электротехники; - новые методологические подходы к решению задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет: реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет: навыками реализовать и совершенствовать новые методы, идеи, подходы и алгоритмы решения теоретических и прикладных задач в области профессиональной деятельности.</p>	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»
Базовый	<p>Знает: - основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы; - критерии оценки</p>	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>работы электрооборудования и принятие решений.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ согласно принятым критериям; - вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата работы электрооборудования. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проводить качественный и количественный анализ на основе выбранных критериев; - методами решения выявленных проблем и оценки эффективности выбранного решения. 			
Продвинутый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы качественного и количественного анализа методов решения выявленной проблемы; - критерии оценки работы электрооборудования и принятие решений. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать метод решения выявленной проблемы, проводить его качественный и количественный анализ согласно принятым критериям; - вносить необходимые коррективы для достижения оптимального результата работы электрооборудования. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками прово- 	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>дить качественный и количественный анализ на основе выбранных критериев;</p> <p>- методами решения выявленных проблем и оценки эффективности выбранного решения.</p>			
--	---	--	--	--

ОПК-2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальные проблемы, основные задачи, направления, тенденции и перспективы развития современной возобновляемой энергетики, а также смежных областей науки и техники; - принципы планирования экспериментальных исследований для решения поставленной задачи. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований; - рассматривать возможные варианты реализации экспериментальных исследований, оценивая их достоинства и недостатки. <p>Владет: навыками формулировать конкретные темы исследования, планировать эксперименты по заданной методике для эффективного решения поставленной задачи.</p>	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»
Базовый	Знает:	Освоение 51 –	Освоение 66 –	Освоение 86 –

	<p>- основные приемы обработки и представления результатов выполненного исследования;</p> <p>- передовой отечественный и зарубежный научный опыт и достижения по теме исследования.</p> <p>Умеет:</p> <p>- использовать основные приемы обработки, анализа и представления экспериментальных данных;</p> <p>- формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по выполненной работе.</p> <p>Владет:</p> <p>- навыками обработки, анализа и интерпретации полученных данных с использованием современных информационных технологий;</p> <p>- формулировать и аргументировать выводы и рекомендации по исследовательской работе.</p>	65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»
Продвинутый	<p>Знает: современные инновационные методы представления выполненных исследований, в том числе с использованием программ презентаций.</p> <p>Умеет:</p> <p>- сформулировать основные цели, задачи, и преимущества выполненных работ профессиональной деятельности;</p> <p>- составлять презентации и грамотно представлять результаты выполненной</p>	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>работы. Владеет: навыками самостоятельного составления докладов и представления результатов выполненной работы современными инновационными методами.</p>			
--	---	--	--	--

ПК-1.1

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен планировать состав включенного гидрогенерирующего оборудования ГЭС/ ГАЭС и каскадов ГЭС».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок формирования годового и месячного графика ремонтов; - основные технико-экономические показатели оборудования ГЭС/ ГАЭС, параметры и технические характеристики основного оборудования, устройств защиты, автоматики, телемеханики и связи; - основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства; - конструкцию гидротехнических сооружений и пропускную способность водопропускных сооружений ГЭС, режимы пропуска воды ГЭС/ ГАЭС; - организационно-распорядительные, нормативные документы по вопросам оперативно-диспетчерского управления в рамках своей компетенции; - правила техниче- 	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>ской эксплуатации электрических станций и сетей в рамках своей компетенции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила устройства электроустановок в рамках своей компетенции; - требования промышленной безопасности и охраны труда. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в работе нормативную и техническую документацию; - работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организационных решений; - выполнять технические расчеты для подготовки исходных данных; - решать оптимизационные задачи; - использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области; - работать на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов; - вести переговоры. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования графиков отключения оборудования на основании плана ремонтов ГЭС/ ГАЭС в части своей компетенции; - навыками форми- 			
--	--	--	--	--

	<p>рования графиков месячного отключения оборудования с учетом технико-экономических показателей ГЭС/ ГАЭС в части своей компетенции;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками согласования месячных графиков отключений оборудования с системным оператором или иными субъектами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике; - навыками рассмотрения и согласования диспетчерских и оперативных заявок на изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния объектов диспетчеризации; - навыками определения оптимального состава включенного гидрогенерирующего оборудования ГЭС/ ГАЭС. 			
Базовый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок формирования годового и месячного графика ремонтов; - основные технико-экономические показатели оборудования ГЭС/ ГАЭС, параметры и технические характеристики основного оборудования, устройств защиты, автоматики, телемеханики и связи; - основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства; - конструкцию гидротехнических со- 	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>оружений и пропускную способность водопропускных сооружений ГЭС, режимы пропуска воды ГЭС/ГАЭС;</p> <ul style="list-style-type: none"> - организационно-распорядительные, нормативные документы по вопросам оперативно-диспетчерского управления в рамках своей компетенции; - правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в рамках своей компетенции; - правила устройства электроустановок в рамках своей компетенции; - требования промышленной безопасности и охраны труда. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в работе нормативную и техническую документацию; - работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организационных решений; - выполнять технические расчеты для подготовки исходных данных; - решать оптимизационные задачи; - использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области; - работать на уровне пользователя с программными продуктами (информацион- 			
--	---	--	--	--

	<p>ными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - вести переговоры. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками формирования графиков отключения оборудования на основании плана ремонтов ГЭС/ ГАЭС в части своей компетенции; - навыками формирования графиков месячного отключения оборудования с учетом технико-экономических показателей ГЭС/ ГАЭС в части своей компетенции; - навыками согласования месячных графиков отключений оборудования с системным оператором или иными субъектами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике; - навыками рассмотрения и согласования диспетчерских и оперативных заявок на изменение технологического режима работы или эксплуатационного состояния объектов диспетчеризации; - навыками определения оптимального состава включенного гидрогенерирующего оборудования ГЭС/ ГАЭС. 			
Продвинутый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - порядок формирования годового и месячного графика ремонтов; - основные технико- 	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>экономические показатели оборудования ГЭС/ ГАЭС, параметры и технические характеристики основного оборудования, устройств защиты, автоматики, телемеханики и связи;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства; - конструкцию гидротехнических сооружений и пропускную способность водопропускных сооружений ГЭС, режимы пропуска воды ГЭС/ ГАЭС; - организационно-распорядительные, нормативные документы по вопросам оперативно-диспетчерского управления в рамках своей компетенции; - правила технической эксплуатации электрических станций и сетей в рамках своей компетенции; - правила устройства электроустановок в рамках своей компетенции; - требования промышленной безопасности и охраны труда. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать в работе нормативную и техническую документацию; - работать с большими объемами данных для выбора и обоснования технических и организационных решений; - выполнять техни- 			
--	---	--	--	--

	<p>ческие расчеты для подготовки исходных данных;</p> <ul style="list-style-type: none">- решать оптимизационные задачи;- использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области;- работать на уровне пользователя с программными продуктами (информационными комплексами, автоматизированными системами учета), необходимыми для решения задач планирования режимов;- вести переговоры. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- навыками формирования графиков отключения оборудования на основании плана ремонтов ГЭС/ ГАЭС в части своей компетенции;- навыками формирования графиков месячного отключения оборудования с учетом технико-экономических показателей ГЭС/ ГАЭС в части своей компетенции;- навыками согласования месячных графиков отключений оборудования с системным оператором или иными субъектами оперативно-диспетчерского управления в электроэнергетике;- навыками рассмотрения и согласования диспетчерских и оперативных заявок на изменение технологического режима			
--	---	--	--	--

	<p>работы или эксплуатационного состояния объектов диспетчеризации;</p> <p>- навыками определения оптимального состава включенного гидрогенерирующего оборудования ГЭС/ ГАЭС.</p>			
--	---	--	--	--

ПК-1.2

Схема оценки уровня формирования компетенции «Способен проводить расчеты водно-энергетического режима работы ГЭС/ ГАЭС».

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знает:</p> <p>- нормативные документы по вопросам регулирования водных отношений;</p> <p>- правила использования водных ресурсов водохранилища;</p> <p>- гидрологические характеристики водохранилища ГЭС/ГАЭС, режимы использования водных ресурсов водохранилища;</p> <p>- основы инженерной гидравлики, инженерной гидрологии, гидроэнергетики, нетрадиционной и возобновляемой энергетики, гидротехнические сооружения и гидравлические машины;</p> <p>- основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования;</p> <p>- систему измерений и учета основных водно-энергетических показателей ГЭС/ ГАЭС;</p> <p>- теоретические ос-</p>	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>новы электротехники;</p> <ul style="list-style-type: none">- основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства, электрическую схему станции;- основы гидроэнергетики, электрические станции и подстанции;- электрическую часть ГЭС/ ГАЭС, основное и вспомогательное оборудование ГЭС/ ГАЭС;- требования промышленной безопасности и охраны труда;- организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам разработки и ведения водно-энергетических режимов, выполнения технических и технико-экономических расчетов;- методы расчетов и разработки водно-энергетических режимов, схему расчетных моделей и методики расчетов по ним;- режимы пропуска воды через водопропускные сооружения ГЭС/ ГАЭС;- схему построения автоматизированных систем управления (далее АСУ), правила эксплуатации программно-технических средств АСУ, вычислительной техники. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- выполнять расчеты			
--	--	--	--	--

	<p> водохозяйственных и водно-энергетических режимов гидроэнергетических установок с водохранилищами разного вида регулирования речного стока; - выполнять типовые расчеты в области гидромеханики и гидравлики; - учитывать изменение состояния оборудования при расчете водно-энергетического режима работы гидроэнергетических объектов; - использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указаний и решении других вопросов режимного характера; - составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки, расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок; - использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области; - использовать в работе нормативную и техническую документацию, анализировать научно-техническую информацию. </p> <p> Владеет: - навыками анализа полученной гидрометеорологической информации и построения гидрографа притока на кратко- </p>			
--	---	--	--	--

	<p>срочную перспективу;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками расчета сезонных и технических ограничений мощности; - навыками определения располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток; - навыками расчета оптимального водно-энергетического режима станции/ каскада станций; - навыками формирования заявляемого диспетчерского графика нагрузки; - навыками расчета, подготовки решений на изменение режима через водосбросные сооружения, водосливную плотину и донные водосбросы. 			
Базовый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные документы по вопросам регулирования водных отношений; - правила использования водных ресурсов водохранилища; - гидрологические характеристики водохранилища ГЭС/ГАЭС, режимы использования водных ресурсов водохранилища; - основы инженерной гидравлики, инженерной гидрологии, гидроэнергетики, нетрадиционной и возобновляемой энергетики, гидротехнические сооружения и гидравлические машины; - основные принципы охраны окружа- 	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>ющей среды и методы рационального природопользования;</p> <ul style="list-style-type: none">- систему измерений и учета основных водно-энергетических показателей ГЭС/ГАЭС;- теоретические основы электротехники;- основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства, электрическую схему станции;- основы гидроэнергетики, электрические станции и подстанции;- электрическую часть ГЭС/ГАЭС, основное и вспомогательное оборудование ГЭС/ГАЭС;- требования промышленной безопасности и охраны труда;- организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам разработки и ведения водно-энергетических режимов, выполнения технических и технико-экономических расчетов;- методы расчетов и разработки водно-энергетических режимов, схему расчетных моделей и методики расчетов по ним;- режимы пропуска воды через водопропускные сооружения ГЭС/ГАЭС;			
--	--	--	--	--

	<p>- схему построения автоматизированных систем управления (далее АСУ), правила эксплуатации программно-технических средств АСУ, вычислительной техники.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none">- выполнять расчеты водохозяйственных и водно-энергетических режимов гидроэнергетических установок с водохранилищами разного вида регулирования речного стока;- выполнять типовые расчеты в области гидромеханики и гидравлики;- учитывать изменение состояния оборудования при расчете водно-энергетического режима работы гидроэнергетических объектов;- использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указаний и решении других вопросов режимного характера;- составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки, расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок;- использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области;- использовать в работе нормативную и техническую доку-			
--	--	--	--	--

	<p>ментацию, анализировать научно-техническую информацию.</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа полученной гидрометеорологической информации и построения гидрографа притока на краткосрочную перспективу; - навыками расчета сезонных и технических ограничений мощности; - навыками определения располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток; - навыками расчета оптимального водно-энергетического режима станции/ каскада станций; - навыками формирования заявляемого диспетчерского графика нагрузки; - навыками расчета, подготовки решений на изменение режима через водосбросные сооружения, водосливную плотину и донные водосбросы. 			
Продвинутый	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативные документы по вопросам регулирования водных отношений; - правила использования водных ресурсов водохранилища; - гидрологические характеристики водохранилища ГЭС/ГАЭС, режимы использования водных ресурсов водохранилища; - основы инженер- 	Освоение 51 – 65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 66 – 85 % от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	Освоение 86 – 100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>ной гидравлики, инженерной гидрологии, гидроэнергетики, нетрадиционной и возобновляемой энергетики, гидротехнические сооружения и гидравлические машины;</p> <ul style="list-style-type: none">- основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования;- систему измерений и учета основных водно-энергетических показателей ГЭС/ГАЭС;- теоретические основы электротехники;- основные технологические процессы производства электроэнергии, режимы производства, электрическую схему станции;- основы гидроэнергетики, электрические станции и подстанции;- электрическую часть ГЭС/ГАЭС, основное и вспомогательное оборудование ГЭС/ГАЭС;- требования промышленной безопасности и охраны труда;- организационно-распорядительные, нормативные, методические документы по вопросам разработки и ведения водно-энергетических режимов, выполнения технических и технико-экономических расчетов;			
--	--	--	--	--

	<p>- методы расчетов и разработки водно-энергетических режимов, схему расчетных моделей и методики расчетов по ним;</p> <p>- режимы пропуска воды через водопропускные сооружения ГЭС/ ГАЭС;</p> <p>- схему построения автоматизированных систем управления (далее АСУ), правила эксплуатации программно-технических средств АСУ, вычислительной техники.</p> <p>Умеет:</p> <p>- выполнять расчеты водохозяйственных и водно-энергетических режимов гидроэнергетических установок с водохранилищами разного вида регулирования речного стока;</p> <p>- выполнять типовые расчеты в области гидромеханики и гидравлики;</p> <p>- учитывать изменение состояния оборудования при расчете водно-энергетического режима работы гидроэнергетических объектов;</p> <p>- использовать данные расчетов при разработке проектов режимных указаний и решении других вопросов режимного характера;</p> <p>- составлять оперативные графики прогнозируемой нагрузки, расчетные значения оптимальных и допустимых нагру-</p>			
--	--	--	--	--

	<p>зок;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ в своей предметной области; - использовать в работе нормативную и техническую документацию, анализировать научно-техническую информацию. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа полученной гидрометеорологической информации и построения гидрографа притока на краткосрочную перспективу; - навыками расчета сезонных и технических ограничений мощности; - навыками определения располагаемой (рабочей) мощности с разбивкой по агрегатам в разрезе суток; - навыками расчета оптимального водно-энергетического режима станции/ каскада станций; - навыками формирования заявляемого диспетчерского графика нагрузки; - навыками расчета, подготовки решений на изменение режима через водосбросные сооружения, водосливную плотину и донные водосбросы. 			
--	---	--	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по практике быть не может.

9.2. Типовые контрольные задания.

Учебная практика, научно-исследовательская работа магистрантов выполняется на протяжении всего периода обучения в магистратуре. На первом году обучения она осуществляется одновременно с учебным процессом, на втором году обучения - в процессе написания магистерской диссертации.

Основными этапами учебной практики, научно-исследовательской работы являются:

- 1) планирование учебной практики, научно-исследовательской работы:
 - ознакомление с тематикой научно-исследовательских работ в данной сфере;
 - выбор магистрантом темы исследования;
 - написание реферата по избранной теме.
- 2) непосредственное выполнение научно-исследовательской работы;
- 3) корректировка плана проведения учебной практики, научно-исследовательской работы в соответствии с полученными результатами;
- 4) составление отчета о научно-исследовательской работе;
- 5) публичная защита выполненной работы.

Планирование учебной практики, научно-исследовательской работы магистрантов по семестрам отражается в индивидуальном плане практики магистранта.

Результатом научно-исследовательской работы магистрантов, обучающихся по магистерской программе «Преобразование возобновляемых видов энергии и установки на их основе» в 1-м семестре является:

- библиографический список по выбранному направлению исследования;
- выступление (с предоставлением тезисов доклада) на научной конференции.

Во втором семестре осуществляется сбор фактического материала для проведения диссертационного исследования. Результатами научно-исследовательской работы в этом семестре являются:

- утвержденная тема диссертации;
- утвержденный план-график работы над диссертацией с указанием основных мероприятий и сроков их реализации;
- постановка целей и задач диссертационного исследования;
- определение объекта и предмета исследования;
- обоснование актуальности выбранной темы;
- характеристика современного состояния изучаемой проблемы;
- характеристика методологического аппарата, который предполагается использовать;
- изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования;
- публикация статьи по теме диссертационного исследования.

В третьем семестре завершается сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией. Результатом научно-исследовательской работы в 3-м семестре является подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, основанный на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержащий анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов.

Промежуточные результаты учебной практики, научно-исследовательской работы необходимо апробировать на научной конференции, а также опубликовать статью или тезисы доклада по теме диссертационного исследования в Сборнике трудов научной конференции.

Результатом НИР является подготовка окончательного текста магистерской диссертации. Результаты НИР нужно представить для обсуждения на заседании кафедры ВИЭ.

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

Руководство общей программой учебной практики, научно-исследовательской работы осуществляется научным руководителем магистерской программы.

Руководство индивидуальной частью программы (написание магистерской диссертации) осуществляет научный руководитель магистерской диссертации.

Обсуждение плана и промежуточных результатов учебной практики, научно-исследовательской работы проводится на выпускающей кафедре ВИЭ в рамках научно-исследовательского семинара с привлечением научных руководителей. Семинар проводится не реже 1 раза в семестр.

Результаты научно-исследовательской работы должны быть оформлены в письменном отчете и представлены для утверждения научному руководителю. Отчет о научно-исследовательской работе магистранта, подписанный научным руководителем, должен быть представлен на выпускающую кафедру. К отчету прилагаются ксерокопии статей, тезисы докладов, опубликованных за текущий семестр, тексты докладов и выступлений магистрантов на научно-практических конференциях (круглых столах), а также в рамках научных семинаров кафедры.

По результатам выполнения утвержденного плана научно-исследовательской работы магистранта в семестре, магистранту выставляется итоговая оценка.

10. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики

Основная литература и дополнительная литература рекомендуется в соответствии с заданием практики.

а) основная литература:

1. Даффи Дж., Бекман У. Основы солнечной теплоэнергетики. Пер с англ. О. С. Попеля, С. Е. Фрида, Г. А. Гухмана и др: учебно-справочное руководство //Под ред. Попеля О. С. Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2013. – 888 с
2. Безруких П.П. и др. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых источников энергии в России. – СПб.: Наука, 2002. 314 с.
3. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии. Пер. с англ. М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.
4. Федорищева Е.А. Энергетика, учеб. пособие для техн. Вузов. М: Высшая школа, 2007. 340 с
5. Короткевич М.А. Эксплуатация электрических сетей: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2006
6. Короткевич М. А. Эксплуатация электрических сетей: учебник для вузов. М.: Высшая школа, 2006.

7. Фортоа В. Е., Попель О. С. Возобновляемая энергетика в современном мире. Учебное пособие. М.: Издательский дом МЭИ, 2015. 450 с.

б) дополнительная литература:

1. Гальперин М.В. Экологические основы природопользования. – М.: ИНФРА-М, 2005.
2. Бекаев и др. Мировая энергетика и переход к устойчивому развитию. Новосибирск. Наука. 2000.
3. Панцхаева Е.С. Биогазовые технологии радикальное решение проблем экологии энергетики и агрохимии./ Теплоэнергетика №4. 1994. 36-42 с.
4. Магомедов А.М. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики. Махачкала, ИПЦ ДГУ, 2004. –378 с.
5. Бабаев Б. Д. Ресурсы возобновляемых источников энергии Республики Дагестан: *Учебно-справочное пособие.*–Махачкала: Изд-во «Радуга», 2015. –102 с.
6. Бабаев Б. Д., Данилин В. Н. Энергоаккумулирующие установки. –Махачкала: ИПЦ ДГУ, 2002. –199 с.
7. Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: уч. пос./ А. да Роза; пер. с англ. Под ред. С. П. Малышенко, О. С. Попеля. Долгопрудный: Изд. дом «Интеллект»; М.: Издательский дом МЭИ; 2010. 704 с.
8. Рабаданов М.Х., Левицкий В.Н. Электроэнергетические системы и сети : учеб.-метод, пособие. Махачкала: Издательство ДГУ, 2012. 136 с.

в) ресурсы сети «Интернет»:

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).
3. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
5. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
6. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier <http://elsevierscience.ru>
7. Информационные ресурсы издательства Springer <http://www.springerlink.com/journals>
8. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>
9. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
10. <http://ibooks.ru/home.php>
11. <http://e.lanbook.com>
12. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>

- а. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно»)
<http://window.edu.ru>

11. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

База практики обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и сертифицированными программными и аппаратными средствами защиты информации.

Рабочее место магистранта для прохождения практики оборудовано аппаратным и программным обеспечением (как лицензионным, так и свободно распространяемым), необходимым для эффективного решения поставленных перед студентом задач и выполнения индивидуального задания. Для защиты (представления) результатов своей работы студенты используют современные средства представления материала аудитории, а именно мультимедиа презентации.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения учебной практики, научно-исследовательской работы

При проведении практики используется оборудование лабораторий ФГБУН «Институт проблем геотермии» ДНЦ РАН, ФГБУН «Объединенный институт высоких температур (ОИВТ РАН)» г. Махачкала («Полигон Солнце»), ФГБУН «Институт физики» ДНЦ РАН, а также лабораторным оборудованием кафедры ВИЭ ДГУ, которые включают в себя:

- лаборатории кафедры ВИЭ, компьютерные классы с подключением их к системе телекоммуникаций (электронная почта, Интернет):

- лаборатория «Применение ЭВМ в электроэнергетике» - общая площадь 36 м². В лаборатории установлены стенды по оценке качества электроэнергии и электробезопасности, натурные образцы и модели элементов оборудования. В лаборатории одновременно могут заниматься до 20 человек.

- лаборатория «Электрических машин и электропривода» - общая площадь 36 м². В лаборатории используются уникальные стенды, которые предназначены для проведения лабораторных работ всех направлений подготовки, изучающих электрические машины и электропривод. В лаборатории одновременно могут заниматься до 16 человек.

- лаборатория «Теоретических основ электротехники» - общая площадь 54 м². Лаборатория оснащена компьютеризированными стендами, на которых проводятся лабораторные работы и практические занятия со студентами всех направлений подготовки, изучающих электротехнические дисциплины. В лаборатории одновременно могут заниматься 24 студента.

- лаборатория «Центра по энергосбережению и энергоэффективности» («Центр ЭиЭ») - общая площадь 120 м². В «Центре ЭиЭ» имеются и используются специализированные стенды, которые предназначены для проведения лабораторных работ и практических занятий по: «Оптимизация в электроэнергетических системах»; «Электроэнергетические системы и сети»; «Системы электроснабжения»; «Метрологии и измерения»; установки на основе ВИЭ: «Солнечный коллектор»; «Фотоэлектрическая установка»; «Ветроэнергетическая установка с асинхронным генератором»; «Ветроэнергетическая установка с синхронным генератором»; «Гидроэнергетическая установка с осевой турбиной»; «Гидроэнерге-

тическая установка с радиально-осевой турбиной»; «Тепловой насос»; «Приборы энергоаудита».

В «Центре ЭиЭ» ДГУ одновременно могут заниматься до 25 человек.

Во всех лабораториях имеются компьютеры. Все компьютеры, установленные в лабораториях, включены в процесс подготовки, проведения и защиты лабораторных работ, и доступны для студентов.

Магистранты могут пользоваться современным оборудованием, средствами измерительной техники, средствами обработки полученных данных (компьютерной техникой с соответствующим программным обеспечением), а также нормативно-технической и проектной документацией.

Все вышеперечисленные объекты соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ.