

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



ПРЕДПОДПИСАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуш/

«28» декабря 2022 года

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации

13.06.01 Электро- и теплотехника

направление подготовки/специальность

05.14.01 Энергетические системы и комплексы

направленность (профиль)/специализация

очная

форма обучения

Исследователь. Преподаватель-исследователь

*квалификация (степень) выпускника аспирантуры
(исследователь, преподаватель-исследователь)*

Красноярск 2022

1. Общая характеристика государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров.

1.1 Основной целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника».

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

Компетенции	Знания	Умения	Навыки
ОПК-1 – владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	знать основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области промышленной теплоэнергетики	уметь определять необходимость и актуальность конкретной задачи с учетом общего направления исследований.	владеть навыками анализа источников профессиональной информации
ОПК-2 – владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	знать базовые этические принципы исследователя; знать особенности различных видов научной отчетности (реферат, доклад, статья, диссертация); знать возможности основных современных информационно-коммуникационных технологий при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации)	уметь применять на практике базовые этические принципы исследователя; уметь оформлять полученные в ходе научного исследования результаты в виде научной документации (реферат, доклад, статья, диссертация); уметь применять основные современные информационно-коммуникационные технологии при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации)	владеть базовой культурой научного исследования; правилами оформления полученных в ходе исследования результатов в виде научной документации (реферат, доклад, статья, диссертация); основными современными информационно-коммуникационными технологиями при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации)

ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	знать на репродуктивном уровне существующие методы исследования; знать правила соблюдения авторских прав при написании научно-квалификационной работы (диссертации)	уметь на репродуктивном уровне разрабатывать новые методы исследования и применять их в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики	владеть на репродуктивном уровне существующими методами исследования; владеть навыками разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере теплоэнергетики
ОПК-4 – готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	знать на репродуктивном уровне этапы проведения научного исследования; знать актуальные проблемы в сфере теплоэнергетики для организации работы исследовательского коллектива; знать этические правила работы в группе	уметь на репродуктивном уровне организовывать работу исследовательского коллектива в сфере теплоэнергетики	владеть на репродуктивном уровне методологией проведения научных исследований в сфере теплоэнергетики; владеть навыками работы в группе
ОПК-5 – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	знать на репродуктивном уровне базовые современные образовательные технологии в высшем образовании; знать особенности процесса обучения и воспитания; знать специфику организации эффективного педагогического общения	уметь использовать на практике современные образовательные технологии в высшем образовании; уметь выстраивать процесс обучения и воспитания; уметь организовывать эффективное педагогическое общение	владеть базовыми современными образовательными технологиями в высшем образовании; владеть навыками организации процесса обучения и воспитания в высшей школе; владеть спецификой организации эффективного педагогического общения

ПК-1 – способность планировать и ставить задачи исследования электротехнических комплексов и систем промышленного, транспортного, бытового и специального назначения, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	знать современные тенденции развития в области исследований, задачи, стоящие перед исследователями в выбранной области науки.	уметь формулировать и оценивать цели и задачи данного исследования, исходя из целей и задач, стоящих перед данным научным направлением.	владеть на репродуктивном уровне навыками выделения новых научных фактов, проблем, способами объяснения фактов.
ПК-2 – способность самостоятельно выполнять исследования	знать общую схему проведения научного исследования, правила оформления научных исследований.	уметь подбирать и изучать основные литературные источники, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования.	владеть на репродуктивном уровне навыками проведения научных исследований с учетом новейших тенденций и новых предметных областей.
ПК-3 – способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемых технологий, объектов профессиональной деятельности	знать базовые естественнонаучные дисциплины; методы математического анализа и моделирования, теоретического исследования.	уметь рассчитывать параметры процессов; проводить экспериментальное исследование	владеть методами анализа режимов работы электроэнергетического оборудования и систем; информацией о технических параметрах теплоэнергетических систем для применения при конструировании.

ПК-4 – способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов и устройств теплоэнергетики, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, регистрации программ для компьютеров и баз данных	знать правила и алгоритмы подготовки первичных материалов к патентованию изобретений.	уметь подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений; соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты; содействовать развитию творческой инициативы, рационализации, изобретательства.	владеть практическими навыками работы с базами данных при проведении патентных исследований; стандартами, методическими и нормативными материалами, сопровождающими проектирование производств.
ПК-5 – готовность проводить экспертизы предлагаемых проектно-конструкторских решений и новых технологических решений	знать методы экспертизы технологических решений.	уметь проводить экспертизу с целью информационного обеспечения новых разработок; обрабатывать полученные результаты; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати.	владеть навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей знания проблем теплотехнических наук.
ПК-6 – способность применять методы анализа вариантов технических решений электротехнических комплексов и систем, разработки и поиска оптимальных решений	знать специфику аналитического метода.	уметь находить компромиссные решения в профессиональной сфере;	владеть способностью осуществлять анализ некоторых вариантов
ПК-7 – готовность к преподавательской деятельности в области энергетических систем и комплексов	знать современные образовательные технологии в высшем образовании, особенности процесса обучения и воспитания.	уметь использовать на практике современные образовательные технологии в высшем образовании в области промышленной теплоэнергетики.	владеть базовыми современными образовательными технологиями в высшем образовании; владеть навыками организации процесса обуче-

			ния и воспитания в высшей школе.
ПК-8 – готовность к организации научной деятельности в области энергетических систем и комплексов	знать на репродуктивном / аналитическом уровнях современные форматы представления результатов научных исследований	уметь на репродуктивном уровне интегрировать полученные знания / транслировать результаты научных исследований в современном формате	владеть на репродуктивном уровне навыками интегрирования полученных знаний / транслирования результатов научных исследований в современном формате
УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе и междисциплинарных областях	знать на репродуктивном / аналитическом уровнях современные научные достижения, в том числе в междисциплинарных областях	уметь на репродуктивном уровне анализировать современные научные достижения, в том числе и междисциплинарных областях	владеть на репродуктивном уровне навыками критического анализа и оценки современных научных достижений; владеть навыками формулирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе и междисциплинарных областях
УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	знать на репродуктивном уровне историю и философию науки; знать методологию проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения	уметь на репродуктивном уровне проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	владеть на репродуктивном уровне навыками проектирования и осуществления комплексных исследований, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	знать на репродуктивном уровне предметную область научных и научно-образовательных исследований российских и международных коллективов; знать современные форматы участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	уметь на репродуктивном / аналитическом уровнях организовать свое участие в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.	владеть на репродуктивном / аналитическом уровнях навыками работы в исследовательском коллективе по решению научных и научно-образовательных задач.
УК-4 – готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	знать на репродуктивном / аналитическом уровнях современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	уметь на репродуктивном / аналитическом уровнях использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках.	владеть на репродуктивном / аналитическом уровнях навыками использования современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках
УК-5 – способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	знать на репродуктивном/ аналитическом уровнях этические нормы профессиональной деятельности при проведении самостоятельного научного исследования и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)	уметь на репродуктивном / аналитическом уровнях применять этические нормы в профессиональной деятельности при проведении самостоятельного научного исследования и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)	способность на репродуктивном / аналитическом уровнях следовать этическим нормам в профессиональной деятельности при проведении самостоятельного научного исследования и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-6 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	знать на репродуктивном / аналитическом уровнях как планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	уметь на репродуктивном / аналитическом уровнях планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития при подготовке научно-	владеть на репродуктивном / аналитическом уровнях способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и лич-

		квалификационной работы. (диссертации).	ностного развития при подготовке научно-квалификационной работы (диссертации)
--	--	---	---

При процедуре проведения государственного экзамена осуществляется проверка всех вышеперечисленных компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8.

При представлении аспирантом научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) осуществляется проверка всех вышеперечисленных компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8.

1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО программа государственной итоговой аттестации состоит из:

- государственного экзамена;
- представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

1.4 Объем государственной итоговой аттестации.

Объем составляет 9 з.е, из них подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена составляет 3 з.е, представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) составляет 6 з.е.

1.5 Особенности проведения государственной итоговой аттестации.

Государственная итоговая аттестация проводится на русском языке.

К ГИА допускаются аспиранты, не имеющие академической задолженности по всем дисциплинам учебного плана или индивидуального учебного плана соответствующей программы аспирантуры.

2. Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Государственный экзамен

2.1.1 Государственный экзамен проводится в устной или письменной форме.

2.1.2 Содержание государственного экзамена

Дисциплина	Перечень вопросов и заданий	Перечень проверяемых компетенций
История и философия науки	1. Становление философии техники как области философского знания. Научные и социокультурные предпосылки определения предметного поля философии техники. 2. Понятие «техника». Методологические подходы к его определению. 3. Генезис и развитие техники: критерии развития, основные исторические этапы, влияние социокультурных факторов. 4. Соотношение научного и технического знания: исследование и проектирование. 5. Роль техники в становлении классического математизированного и экспериментального естествознания и в развитии современных естественных наук. 6. Закономерности развития технических наук. Влияние когнитивных и социальных факторов на их развитие. 7. Основные структурные компоненты научно-технического знания. 8. Специфика соотношения теоретического и эмпирического в технических науках. 9. Техническая теория: специфика строения, особенности функционирования, этапы формирования. 10. Дисциплинарная организация технической науки: понятие научно-технической дисциплины (семейство научно-технических дисциплин). 11. Особенности теоретических исследований в современных научно-технических дисциплинах. 12. Развитие системных и кибернетических представлений в технике. Особенности системотехнического и социотехнического проектирования. 13. Социальная оценка техники. Научная и техническая рациональность и иррациональные последствия научно-технического прогресса. 14. Исследование инженерной деятельности в философии техники. Функции и основные формы инженерной деятельности. 15. Характеристика технического творчества. Феномен изобретения и открытия	УК-1, УК-2, УК-5, УК-6
Современные образовательные технологии в	1. Разработка плана и методического обеспечения проведения лекционного занятия. 2. Разработка плана и методического обеспечения проведения практи-	ОПК-5

высшем образовании	ческого занятия. 3. Разработка плана и методического обеспечения проведения лабораторного занятия. Указать/обосновать: - используемую нормативную базу федерального и локального уровней; - достигаемые результаты обучения на занятии; - способы оценки результатов обучения на занятии; - учитываемые возрастные особенности контингента студентов; - выбор используемых педагогических технологий; - использование информационных технологий на занятии. <i>Комплексные задания, включающие элементы дисциплины "Современные образовательные технологии в высшем образовании".</i> 1. Разработка плана и методического обеспечения проведения лекционного занятия для направления 13.06.01 – Электро- и теплотехника. 2. Разработка плана и методического обеспечения проведения практического занятия для направления 13.06.01 – Электро- и теплотехника. 3. Разработка плана и методического обеспечения проведения лабораторного занятия для направления 13.06.01 – Электро- и теплотехника.	
Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности	1. Гипотезы и их роль в научном исследовании. 2. Методы анализа и построения научных теорий. 3. Факторы, определяющие развитие науки. 4. Методы научного познания. 5. Математизация теоретического знания. 6. Формы и методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение, аналогия, моделирование, идеализация, интуиция. 7. Научная проблема. 8. Современная система научных публикаций. 9. Библиометрические показатели. Импакт-фактор. Индекс цитирования, индекс Хирша. 10. Система поиска и учета научных публикаций. 11. Формулирование цели и задач исследования. 12. Описание материалов и методов. 13. Устные презентации и защита научно-образовательных проектов. 14. Работа с научной литературой.	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, УК-1, УК-3, УК-4, ПК-8
Современные проблемы энергетических систем и комплексов	1. Основные закономерности и тенденции развития энергетики и электрификации. 2. Природные энергетические ресурсы мира и его основных регионов. Характеристики направлений их использования. 3. Главные особенности мирового энергетического баланса и развития электрификации по основным регионам. 4. Особенности существующего состояния энергетики	ПК-8

	мира и перспективы ее развития в первой половине XXI века. 5. Состояние и направления совершенствования энергетического баланса и электрификации в России. Основные изменения в области производства и передачи природных энергетических ресурсов, их переработки, потребления электрической и тепловой энергии, прямого расхода топлива. 6. Основные объективные тенденции развития энергетики и электрификации в России и за рубежом. Пропорции развития энергетики и электрификации, энерговооруженность труда. Структура конечного потребления энергии. 7. Структура добычи, переработки, транспорта и использования энергетических ресурсов. Роль нетрадиционных видов энергии в энергетическом балансе, основные направления энергосбережения. 8. Тенденция создания децентрализованных источников энергоснабжения, критерии эффективности. 9. Оптимизация структуры топливно-энергетического комплекса России и основных регионов; проблема выбора рациональных энергоносителей и направления ее решения. Методы оценки эффективности решений при взаимозаменяемости видов топлива и энергии. 10. Энергетическая стратегия России до 2030 г. 11. Главные направления научно-технического прогресса в энергетике и электрификации и их эффективность, влияние региональных факторов. 12. Особенности развития крупных систем и комплексов в электроэнергетической, газо-, тепло- и нефтеснабжающей отраслях, в ядерной энергетике и угольной промышленности. Создание энергетических комплексов. 13. Проблема экономии ресурсов и средств в энергетике. Главные технические пути решения проблемы. 14. Использование возобновляемых источников энергии, потенциал энерго- и ресурсосбережения. 15. Основные проблемы развития энергетических систем и комплексов; принципы их построения и перспективы объединения в Единую электроэнергетическую систему. 16. Характерные графики электрической и тепловой нагрузок; методы выбора топливной базы электростанций и энергетических комплексов в увязке с оптимизацией общего энергетического баланса страны; комплексный выбор структуры электрических мощностей, типы электрических станций и их размещение; схемы электрических связей (совместно с выбором общей схемы топливно-энергетических связей в стране). Показатели качества энергии.	
--	---	--

Энергетические системы и комплексы	1. Схемы энергоснабжения, их основные элементы, методы расчета. Особенности выбора комбинированной и раздельной схем энергоснабжения при использовании органического топлива, ядерного горючего и возобновляемых источников энергии; влияние на эти решения особенностей схем энергоснабжения и топливоснабжения. 2. Экологические проблемы энергетики Влияние энергетических объектов на окружающую среду. Виды воздействий и их последствия, методы оценки и нормативы. Технические возможности снижения вредных выбросов в атмосферу и почву. 3. Общая методика термодинамического анализа циклов теплоэнергетических установок. Общие методы повышения термодинамической эффективности циклов. 4. Показатели эффективности ТЭЦ и энергосистемы в целом. Особенности реальных циклов паротурбинных установок. 5. Газотурбинные установки (ГТУ). Простейшие циклы ГТУ, работа сжатия в компрессоре и ее уменьшение, сложные циклы ГТУ. 7. Комбинированные теплоэнергетические установки. Общие принципы комбинирования циклов, циклы парогазовых установок. Сложные высокотемпературные циклы с использованием ГТУ, МГД-генераторов, топливных элементов и т.п. 8. Атомные теплоэнергетические установки. Особенности выбора циклов АЭС. Термодинамические циклы АЭС на жидком (паровом), и газовом теплоносителях. 9. Холодильные машины и тепловые насосы энергетики. 10. Циклы теплоэнергетических установок на возобновляемых источниках энергии. 11. Солнечные установки. Океанические ТЭС. Геотермальные ТЭС. Термоядерные электрические станции. 12. Методические основы комплексного выбора схем и оптимальных параметров основных теплоэнергетических установок. Выбор оптимальных решений с использованием критерия надежности. 13. Методы выбора оптимальных систем прямого получения электроэнергии, их термодинамическая, энергетическая и технико-экономическая оценка. 14. Основы энергетического и комплексного использования водных ресурсов. ГЭС в составе теплоэнергетических систем. Гидроаккумулирующие электростанции. Основы выбора оптимальных параметров ГЭС. 15. Технические и экономические основы использова-	ПК-7, ПК-8
---	--	-------------------

	ния возобновляемых источников энергии (геотермальной, ветровой, солнечной и т.п.). 16. Классификация больших систем энергетики: понятие об их природе и основных свойствах. Особенности систем энергетики и энергетических комплексов как объектов исследования и управления. 17. Основные методы и средства изучения и оптимального управления (функционированием, развитием) системами энергетики. 18. Концепция построения автоматизированных систем управления в энергетике и их характерные особенности. 19. Системные исследования, математические и физические модели, средства вычислительной техники как научный инструмент современных исследований в энергетике. 20. Методы технико-экономических расчетов в энергетике. Расчет технико-экономических показателей добычи (производства), транспорта и использования различных видов топлив и энергии, роль замыкающих затрат на топливо и энергию, методы технико-экономических расчетов в энергетике для непрерывно развивающихся систем и при использовании неоднозначной исходной информации.	
--	---	--

2.1.3 Критерии оценивания

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного экзамена.

Критерии оценки результатов сдачи аспирантом государственного экзамена:

- оценка «отлично» – ответ носит системный характер, проработан, продуман, имеет четкий план изложения, содержит существенно переработанный не только теоретический материал, но и дополнительно полученный в ходе анализа научной литературы. Содержит самостоятельный анализ полученных знаний. Обучающийся великолепно знает и использует терминологический аппарат, может свободно приводить самостоятельные обобщения;

- оценка «хорошо» – обучающийся хорошо усвоил основной теоретический материал, но демонстрирует недостаточный самостоятельный анализ проработанной литературы, возникают трудности приведения самостоятельных примеров. Обнаруживаются некоторые трудности его обобщения;

- оценка «удовлетворительно» – обучающийся владеет основными знаниями, но они отличаются недостаточной точностью, бессистемностью. Отсутствуют не только самостоятельные примеры, но и недостаточно проработана

дополнительная литература. Трудности адекватного использования терминологического аппарата;

- оценка «неудовлетворительно» – неудовлетворительное владение даже теоретическим материалом или отказ от ответа. Обучающийся не владеет терминологическим аппаратом. Ответы содержат существенное количество ошибок.

2.1.4 Рекомендации для подготовки к государственному экзамену

2.1.4.1 Рекомендуемая литература

1. Ракитов, А.И. Информация, наука, технология в глобальных исторических изменениях [Электронный ресурс] / А. И. Ракитов. - Электрон.текстовые дан. (1,20 Мб). - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 105 с. - http://lib3.sfu-kbras.ru/ft/lib2/elib_dc/direct_01.06.2020/i-835827864.pdf

2. История и философия науки (Философия науки) [Электронный ресурс] : учебное пособие по дисциплине "История и философия науки" для аспирантов естественнонаучных и технических специальностей / под ред.: Ю. В. Крянев, Л. Е. Моторина. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альфа-М : ИНФРА-М, 2014. - 416 с. <http://www.znaniyum.com/bookread.php?book=425677>

3. Добронеев, Б.С. Численный вероятностный анализ неопределенных данных [Электронный ресурс]: монография / Б. С. Добронеев, О. А. Попова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т космич. и информ. технологий. – 2014. - <http://lib3.sfu-kbras.ru/ft/lib2/elib/b22/i-229590195.pdf>

4. Управление данными [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 230201.65; напр. 230200.62, 230100.68, 230400.62, 230400.68] / Сиб. федерал.ун-т ; сост. О. А. Попова. – 2012. - <http://lib3.sfu-kbras.ru/ft/lib2/elib/u004/i-845343.pdf>.

5. Жуков, Г.Н. Общая и профессиональная педагогика: Учебник / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов. – М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 448 с.: ил.; 60х90 1/16. - (профиль). (переплет) ISBN 978-5-98281-342-8. Книга из ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ "Инфра-М")

6. Кравченко, А.И. Психология и педагогика: Учебник / А.И. Кравченко. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 400 с.: 60х90 1/16. – (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-003038-8. Книга из ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ "Инфра-М")

7. Пастюк, О. В. Психология и педагогика: Учебное пособие / О.В. Пастюк. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 160 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znaniyum.com). – (Высшее образование: Бакалавриат).(переплет) ISBN 978-5-16-006300-3. Книга из ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ "Инфра-М")

8. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию: практ. пособие / С.Д. Резник. М.: ИНФРА-М, 2011. – 346 с.

9. Бобров, А.В. Ветроизмельчные комплексы в децентрализованном электроснабжении: монография / А.В. Бобров, В.А. Тремясов. – Красноярск: СФУ, 2012. – 216 с.

10. Возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс]: учеб.метод. пособие для студентов направления «Электроэнергетика и электротехника» / сост.: А.В. Бобров, В.А. Тремясов. – Красноярск: СФУ, 2013. – 215 с.
11. Теория тепломассообмена / Под ред. А.И. Леонтьева. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1997. – 683 с.
22. Кутателадзе, С.С. Основы теории теплообмена. – М.: Атомиздат, 1979. – 416 с.
33. Рубцов, Н.А. Теплообмен излучением в сплошных средах. – Новосибирск: Наука, 1984. – 277 с.
14. Лисиенко, В.Г. Теплофизика металлургических процессов: учеб.для вузов / В.Г. Лисиенко, В.И. Лобанов, Б.И. Китаев. – М.: Металлургия, 1982. – 240 с.
15. Демиденко, Н.Д. Моделирование и вычислительные технологии распределенных систем / Н.Д. Демиденко, В.А. Кулагин, Ю.И. Шохин. – Новосибирск: Наука, 2012. – 424 с.
16. Тихонов, А.Н. Уравнения математической физики / А.Н. Тихонов, А.А. Самарский. – М.: Наука, 1977. – 724 с.
17. Швыдкий, В.С. Математические методы теплофизики: учеб.для вузов / В.С. Швыдкий, М.Г. Ладыгичев, В.С. Шаврин. – М.: Машиностроение, 2001. – 232 с.
18. Численные методы решения теплотехнических задач [ЭОР] / Е.Б. Истигина, А.Ю. Радзюк, О.П. Стебелева. – Красноярск: СФУ, 2015. URL:<https://e.sfu-kras.ru/my/course/view.php?id=305>.
19. Ландау, Л.Д. Гидродинамика / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Наука, 1988. – 736 с.
20. Основы современной энергетики. В 2-х т. 4-е изд., перераб. – М.: Изд-во МЭИ, 2008. – 472 с.
21. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов вузов / Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - М. :Интермет Инжиниринг, 2006. - 670 с.
22. Идельчик, В. И. Электрические системы и сети: учебник для студентов вузов / В. И. Идельчик. - 2-е изд., стереотип. - М. : Альянс, 2009. - 592 с.
23. Герасименко, А. А. Качество электрической энергии в электрических сетях: учеб.пособие / А. А. Герасименко, Т. И. Поликарпова ; Краснояр. гос. техн. ун-т. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2002. - 116 с.
24. Тремясов, В. А. Надежность электроснабжения: учеб.пособие для студентов вузов / В. А. Тремясов ; Краснояр. гос. техн. ун-т. - Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2006. - 163 с.
25. Кудрин, Б. И. Электроснабжение промышленных предприятий: учебник для студентов вузов / Б. И. Кудрин. - 2-е изд. - М. : Интермет Инжиниринг, 2006. - 670 с29.
26. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии: [учебник] / С. Н. Удалов. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - 431 с.

27. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб.пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М. : КНОРУС, 2010. - 228 с.

28. Вагин, Г. Я. Экономия энергоресурсов в промышленных технологиях: справочно-метод. пособие / Авт.-сост. Г.Я. Вагин, Л.В. Дудникова, Е.А. Зенютич. - Нижний Новгород : [б. и.], 2001. - 295 с.

29. Ладыгичев, В. Г. Хрестоматия энергосбережения: справочник в 2-х кн. / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; ред. В. Г. Лисиенко. - М. : Теплоэнергетик, 2002 - Кн. 1. - 2002. - 688 с.

30. Ладыгичев, В. Г. Хрестоматия энергосбережения: справочник в 2-х кн. / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев ; ред. В. Г. Лисиенко. - М. : Теплоэнергетик, 2002 - Кн. 2. - 2002. - 760 с.

2.1.4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Федеральные государственные образовательные стандарты <http://минобрнауки.рф>
2. Профессиональные стандарты <http://profstandart.rosmintrud.ru>
3. Профессиональный стандарт педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.004.pdf>

2.2 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

2.2.1 Представление научного доклада

Тема научного доклада (далее – НД) должна совпадать с утвержденной темой научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, а содержание доклада должно свидетельствовать о готовности аспиранта к защите научно-квалификационной работы и отражать следующие основные аспекты содержания этой работы:

- актуальность, научная новизна, теоретическое и прикладное значение;
- объект, предмет, цель и задачи исследования;
- материал исследования, способы его документирования;
- теоретическая база и методология исследования;
- структура работы;
- основные результаты исследования и положения, выносимые на защиту;
- апробация результатов исследования. Доклад должен сопровождаться презентацией.

Представление и обсуждение научного доклада проводятся в следующем порядке:

- выступление аспиранта с научным докладом (15-20 минут);

- ответы аспиранта на вопросы;
- выступление научного руководителя с краткой характеристикой аспиранта;
- выступление рецензентов;
- ответ аспиранта на замечания рецензентов;
- свободная дискуссия;
- заключительное слово аспиранта;
- вынесение и объявление решения ГЭК о соответствии научного доклада квалификационным требованиям и рекомендации диссертации к защите.

2.2.2 Оценочные средства научного доклада

Критерии оценки результатов научного доклада, об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (далее – НКР).

«Отлично» – актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

«Хорошо» – достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке. Аспирант твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» - достаточное обоснование выбранной темы, но отсутствует глубокое понимание рассматриваемой проблемы. В библиографии даны в основном ссылки на стандартные литературные источники. Научные труды, необходимые для всестороннего изучения проблемы, использованы в ограниченном объеме. Заметна нехватка компетентности аспиранта в данной области знаний. Отзыв научного руководителя, внутренняя и внешняя рецензии положительные, но с замечаниями.

«Неудовлетворительно» - тема диссертации представлена в общем виде. Ограниченное число использованных литературных источников. Шаблонное

изложение материала. Наличие догматического подхода к использованным теориям и концепциям. Суждения по исследуемой проблеме не всегда компетентны. Неточности и неверные выводы по изучаемой литературе. Отзыв научного руководителя, внутренняя и внешняя рецензии с существенными замечаниями не дают возможность публичной защиты диссертации после ее существенной переработки. Во время доклада аспирантом проявлена ограниченная научная эрудиция.

3. Описание материально-технической базы

Для проведения государственного экзамена используются учебные аудитории СФУ, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности.

Для представления аспирантом научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) используются учебные аудитории СФУ, оборудованные проектором, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности.

Заведующий кафедрой



В.И. Пантелеев

Разработчик:
д-р техн. наук, профессор



В.И. Пантелеев

Программа принята на заседании кафедры : _____