

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«МЭИ»**

«УТВЕРЖДАЮ»



Проректор по научной работе

В.К. Драгунов

«12» декабря 2017 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная образовательная программа аспирантов

по направлению 13.06.01 Электро- и теплотехника

направленность 05.14.14 Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

Москва 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью ГИА является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по направлению к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению **13.06.01 Электро- и теплотехника направленность 05.14.14 Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты**

Задачами ГИА являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ООП НИУ «МЭИ».

Универсальных компетенций:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- 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 (УК-2);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

Общепрофессиональных компетенций:

- ✓ владением научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1);
- ✓ владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);
- ✓ способностью к разработке и использованию современных методов научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ОПК-3);
- ✓ готовностью к организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
- ✓ готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-5).

Профессиональных компетенций:

- Способность исследовать, разрабатывать и совершенствовать основное и вспомогательное оборудование ТЭС (ПК-1);
- Способностью решать экологические проблемы при проектировании и эксплуатации ТЭС (ПК-2).

2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения. Квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры НИУ «МЭИ» по направлению **13.06.01 Электро- и теплотехника направленности 05.14.14 Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты** проводится в форме (и в указанной последовательности):

- государственного экзамена;

- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится по окончании теоретического периода обучения в 8 семестре. Для проведения ГИА создается приказом по университету государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) из лица ведущих исследователей в области профессиональной подготовки по программе аспирантуры.

2.1. Программа итогового государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам в виде тестирования/подготовки и изложения развернутого ответа, в котором аспирант должен продемонстрировать свои исследовательские и педагогические компетенции, приобретенные за время обучения в аспирантуре. Время на выполнение экзаменационного задания / подготовку ответа – 60 минут.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

1. Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.
2. Режимы работы и эксплуатация оборудования ТЭС.
3. Технологии использования органических топлив в энергетике.
4. Водоподготовка и водно-химические режимы на ТЭС.
5. Моделирование химико-технологических процессов.

Примерный перечень экзаменационных билетов:

Билет № 1

1. Способы повышения экономичности паротурбинных ТЭС.
2. Преимущества и недостатки комбинированного регулирования нагрузки турбоагрегатов ТЭС.
3. Турбина марки «Т» работает по тепловому графику. Как изменится удельный расход топлива на выработку электроэнергии при возрастании температуры обратной сетевой воды (t_{oc}), если тепловая нагрузка (Q_t) и расход сетевой воды ($G_{св}$) остались неизменными.

Билет № 2

1. Классификация топочных устройств для факельного сжигания.
2. Способы снижения вредных выбросов на стадии сжигания топлива.
3. Для котла Е – 420 – 13.8 – 560КЖ, работающего на донецком полуантраците (ПА), определить КПД и расход топлива (полный и расчетный).

Билет № 3

1. Технологические показатели качества воды и способы очистки воды на ВПУ.
2. Основные типы водно-химических режимов барабанных, прямоточных котлов и парогазовых установок.
3. Как изменяются технологические показатели качества воды (жесткость, щелочность, окисляемость, концентрация взвешенных веществ) при следующих способах предочистки: а) коагуляция; б) коагуляция совмещенная с известкованием.

2.2. Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена

1. В процессе государственного экзамена оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта, что проявляется в квалифицированном представлении результатов обучения.

2. При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения и общее оформление, способность ответить на поставленный вопрос по существу.

3. Критерии выставления оценки на экзамене:

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется аспиранту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнитель-

ные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка «ХОРОШО» выставляется аспиранту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется аспиранту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется аспиранту, который:

- а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета;
- б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее;
- в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

2.3. Методические рекомендации к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой защиту результатов научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся, в виде научного доклада, демонстрирующую степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **13.06.01 Электро- и теплотехника направленности 05.14.14 Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты** (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, и оформлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации согласно п. 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2012 г. № 842.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению Электро- и теплотехника и Положением о государственной итоговой аттестации НИУ «МЭИ» и Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 марта 2016 г. № 227.

2.4. Требования и критерии оценивания результатов научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Результаты представления научного доклада по выполненной научно-квалификационной работе определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о полном соответствии научно-квалификационной работы квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, которая может быть рекомендована к защите с учетом незначительных высказанных замечаний и пожеланий.

Оценка «ХОРОШО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о соответствии в целом научно-квалификационной работы квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук при наличии несущественных неточностей, которая может быть рекомендована к защите после доработки некоторых ее частей с учетом высказанных замечаний.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, позволяющий сделать вывод о том, что научно-квалификационная работа в основном носит завершённый характер, однако к содержанию работы имеются замечания, которые не позволяют признать ее соответствующей квалификационным требованиям к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук и поэтому не может быть рекомендована к защите без существенной доработки и повторного представления научного доклада.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется за научный доклад, представляющий научно-квалификационную работу, не соответствующую большинству квалификационных требований к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Тепловые электрические станции. Учебник для вузов, В.Д.Буров, Е.В.Дорохов, Д.П.Елизаров и др. Под ред. В.М. Лавыгина, А.С.Седлова, С.В. Цанева. М.: Издательский дом МЭИ, 2009. -466 с.
2. Тепловые электрические станции. Стерман Л.С., Лавыгин В.М., Тишин С.Г. М.: Издательский дом МЭИ, 2010. – 464 с.
3. Паровые и газовые турбины для электростанций: / А.Г. Костюк, В.В. Фролов, А.Е. Булкин, А.Д. Трухний; под. ред. А. Костюка. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 556 с.
4. Водоподготовка в энергетике. А.С. Копылов, В.М. Лавыгин, В.Ф. Очков. Учебное пособие для вузов. – 2-е изд. – М.: Издательский дом МЭИ, 2006г. – 309 с.
5. Водно-химические режимы ТЭС и АЭС. Воронов В.Н., Петрова Т.И. Под ред. Пильщикова А.П. - М: Изд-во МЭИ, 2009. - 238 с.

Дополнительная литература:

6. Терминологический справочник по электроэнергетике. – М.: Типография «КЕМ», 2008. – 912 с.
7. Теплоэнергетика и теплотехника: Справочная серия: в 4 кн. / под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. Кн. 3: Тепловые и атомные электростанции: справочник. – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 648 с.
8. Котельные установки и парогенераторы. Липов Ю.М., Третьяков Ю.М. – Москва-Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2003. – 420 с.
9. Газотурбинные и парогазовые установки тепловых электрических станций. Цанев С.В., Буров В.Д., Ремёзов А.Н. – М.: Изд-во МЭИ, 2009. – 584 с.
10. Теплофикация и тепловые сети. Соколов Е.Я. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 472 с.
11. Котлы с циркулирующим кипящим слоем: учебное пособие / А.Г. Тумановский, А.Н. Тугов, П.В. Росляков – М.: Изд-во МЭИ, 2014.
12. Методы защиты окружающей среды. Росляков П.В. Учебник для ВУЗов – М.: Издательский ДОС МЭИ, 2007.
13. Факторы физического воздействия ТЭС на окружающую среду. Тупов В.Б. / В.Б. Тупов. М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 284 с.
14. Парогазовые установки электростанций. Трухний А.Д. / А.Д. Трухний. – М.: Издательский дом МЭИ, 2015. – 667 с.
15. Н.Н. Манькина. Физико-химические процессы в пароводяном цикле электростанций – Энергоатомиздат – 2008 – 431 с.
16. Ларин Б.М. Водоподготовка и водно-химический режим тепловых электростанций – Иваново, 2009. – 412 с.
17. Химический анализ в энергетике. В.Л. Меньшикова, Ю.А. Морыганова, В.Ф. Очков, В.Н. Кулешов. В 5 книгах. Кн. 1,2 – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 407с.
18. Системы химико-технологического мониторинга: учебное пособие/ Егошина О.В. – М.: Издательство МЭИ, 2013. – 48с.

19. Процессы и аппараты передовых технологий водоподготовки и их программированные расчеты. А.С. Копылов, В.Ф. Очков, Ю.В. Чудова. Учебное пособие для вузов. – М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 222с.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Комплект учебно-методических документов, определяющих содержание и методы реализации процесса обучения в аспирантуре, включающий в себя: учебный план, рабочие программы дисциплин (модулей), программы практики, обеспечивающих реализацию соответствующей образовательной технологии, а также программы вступительных испытаний, кандидатских экзаменов – доступен для профессорско-преподавательского состава и аспирантов.

Образовательный процесс на 100% обеспечен учебно-методической документацией, используемой в образовательном процессе.

Национальный исследовательский университет «МЭИ» обеспечивает каждого аспиранта основной учебной и учебно-методической литературой, необходимой для успешного освоения образовательной программы по направлению подготовки **13.06.01 Электро- и теплотехника направленности 05.14.14 Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты**. Собственная библиотека университета удовлетворяет требованиям Примерного положения о формировании фондов библиотеки высшего учебного заведения. Реализация программы аспирантуры обеспечивается доступом каждого аспиранта к фондам собственной библиотеки, электронно-библиотечной системе, а также наглядным пособиям, мультимедийным, аудио-, видеоматериалам.

Кафедры, обеспечивающие учебный процесс по направлению подготовки **13.06.01 Электро- и теплотехника направленности 05.14.14 Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты**, располагают материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, включает в себя лабораторное оборудование для обеспечения дисциплин, научно-исследовательской работы и практик. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Подготовка аспирантов обеспечена современной материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивающей проведение всех видов теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта, а также эффективное выполнение диссертационной работы (аудитории для семинарских занятий; аудитории для дискуссий и коллоквиумов). Аудитории оснащены различной аппаратурой для демонстрации иллюстративного материала); проведение семинарских занятий, выполнение исследований по профильным дисциплинам.

Использование мультимедийного оборудования в процессе проведения лекций и семинаров – компьютерные классы с выходом в интернет, оснащенные 22 персональными компьютерами, связанные с общеуниверситетским сервером, принтерами и сканерами.