**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



федеральное государственное автономное образовательное

учреждение высшего образования

**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ**

**ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Утверждаю**

Проректор по НРиИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.Н. Дьяченко

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2014 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Основная образовательная программа аспирантов

|  |
| --- |
| по направлению **01.06.01 Математика и механика** |

Профиль:

**01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы**

Квалификация: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

ТОМСК 2014

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 01.06.01 Математика и механика

**Задачами ГИА** являются**:**

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ООП ТПУ.

***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 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 новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (ОПК-3);
* готовностью организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4);
* готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным про-граммам высшего образования (ОПК-5).

***Профессиональных компетенций:***

* углубленное изучение теоретических и методологических основ проектирования, эксплуатации и развития технических систем и технологий на базе потоков жидкости, газа и плазмы (ПК-1);
* способность ставить и решать инновационные задачи,связанные с разработкой методов и технических средств, повышающих эффективность эксплуатации и проектирования технических систем с использованием глубоких фундаментальных и специальных знаний, аналитических методов и сложных моделей в условиях неопределенности (ПК-2);
* умение проводить анализ, самостоятельно ставить задачу исследования наиболее актуальных проблем, имеющих значение для энергетики, машиностроения, ракетной техники, грамотно планировать эксперимент и осуществлять его на практике (ПК-3).

1. 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 ТПУ по профилю **01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы** проводится в форме (и в указанной последовательности):

* государственный экзамен;
* выпускная квалификационная работа.

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 профилю 01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы.

* 1. **Программа итогового государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится в форме защиты проекта, в котором аспирант должен продемонстрировать свои исследовательские и педагогические компетенции, приобретенные за время обучения в аспирантуре.

Проектом считается разработанная система и структура действий преподавателя-исследователя для реализации конкретных исследовательских и педагогических задач с уточнением роли и места каждого действия, времени осуществления этих действий, их участников и условий, необходимых для эффективности всей системы действий, в условиях имеющихся (привлеченных) ресурсов.

Проект может быть представлен в виде презентации по выбранной теме. В проекте аспирант должен продемонстрировать не только знание в области избранной темы, но и применить современные методы исследований и информационно-коммуникационных технологий.

Проект носит комплексно-системный характер и должен ориентировать экзаменующегося на установление, выявление и обоснование системных связей между учебными дисциплинами, включенными в программу государственного экзамена.

Состав учебных дисциплин, включенных в программу государственного экзамена:

1. История и философия науки.
2. Иностранный язык.
3. Методы организации, планирования и обработки результатов инженерного эксперимента.
4. Физико-химические методы анализа.
5. Методология подготовки и написания диссертации.
6. Профессиональные компетенции преподавателя инженерного вуза.
7. Педагогическая практика или производственная практика.
8. Научно-педагогическая практика.
9. Научно-исследовательская работа.
   1. **Примерная тематика проектов по профилю «**Механика жидкости, газа и плазмы**»**
      * 1. Система уравнений Эйлера при движении газа в канале переменного сечения.
        2. Прямой скачок уплотнения. Постановка задачи.
        3. Определение скорости распространения ударной волны.
        4. Течение Прандтля-Майера. Постановка задачи.
        5. Струя идеальной жидкости.
        6. Определение газодинамических параметров на теоретической границе недорасширенной струи.
        7. Теоремы подобия.
        8. Критерии подобия.
        9. Случаи точного интегрирования дифференциальных уравнений установившегося течения вязкой жидкости.
        10. Прямолинейное движение вязкой жидкости в цилиндрической трубе.
        11. Прямолинейно-параллельное движение вязкой жидкости при наличии свободной границы.
        12. Уравнения Навье-Стокса в переменных «функция тока – вихорь».
        13. Вывод уравнений пограничного слоя.
        14. Вывод уравнения энергии в рамках модели Прандтля.
        15. Приближенные методы решения пограничного слоя.
        16. Тепловой пограничный слой на пластине.
        17. Приближенный расчет трения и теплообмена в турбулентном пограничном слое.
        18. Основы гидродинамической теории смазки.
        19. Сопротивление при медленном движении шара в вязкой жидкости.
        20. Возникновение турбулентности. Механизм турбулентности.
        21. Уравнения Рейнольдса.
        22. Полуэмпирическая теория турбулентности.
        23. Теория пути перемешивания для сжимаемой жидкости.
        24. Турбулентное движение жидкости в круглой цилиндрической трубе.
        25. Турбулентное движение жидкости в шероховатых трубах.
        26. Решение задачи о турбулентном пограничном слое на пластине.
        27. Трение и теплообмен в случае турбулентного слоя сжимаемой жидкости.
        28. Общие свойства турбулентных струй.
        29. Расчет переходных участков сверхзвуковой струи.
        30. Расчет основного участка струи.
   2. **Методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена**

Итоговый государственный экзамен должен быть представлен в форме проекта. Последний в свою очередь может быть сделан как конкретное описание предстоящей деятельности преподавателя-исследователя и включает целеполагание (исследовательского процесса, программы, курса педагогической системы) на основе анализа условий (внешнесредовых, информационно-технических, временных, особенностей исследователя и особенностей среды его профессиональной деятельности). Условия, анализируемые в проекте, определяются самостоятельно, в зависимости от объекта проектирования и формы проектирования. Кроме того, в проектную часть может быть включено описание способа структурирования и отбора содержания образования и его передачи (методов, методик, технологий общения, обучения и воспитания, средств и форм). Уровень профессионализма преподавателя-исследователя может быть отражен в разделе, посвященном проектированию системы управления исследовательским процессом, педагогической системой и педагогической технологией. В этом случае появляется возможность оценить и уровень владения технологиями управления.

* 1. **Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена**

1. В процессе защиты проекта 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. Проект оценивается, исходя из следующих критериев:

*«Отлично» –* содержание проекта исчерпывает содержание вопроса. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, а также проявляет способность применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

*«Хорошо» –* содержание проекта в основных чертах отражает содержание вопроса. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, но испытывает незначительные проблемы при проявлении способности применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

*«Удовлетворительно» –* содержание проекта в основных чертах отражает содержание вопроса, но допускаются ошибки. Не все положения проекта раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы и не полное владение литературой. Нарушаются нормы философского языка; имеется нечеткость и двусмысленность письменной речи. Слабая практическая применимость педагогических, исследовательских и информационных компетенций по профилю своего обучения.

*«Неудовлетворительно» –* содержание проекта не отражает содержание вопроса. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы. Защита проекта не носит развернутого изложения темы, на лицо отсутствие практического применения педагогических, исследовательских и информационных компетенций на практике по профилю своего обучения.

Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию – защите выпускной квалификационной работы.

* 1. **Выпускная квалификационная работа**

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.

Результаты выпускной квалификационной работы определяются оценками «защищено», «не защищено». Оценка «защищено» означает успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются ГОСТ Р 7.0.11-2011 и федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **01.06.01 Математика и механика** (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Выполненная научно-исследовательская работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению Математика и механика и Положением о государственной итоговой аттестации ТПУ.

1. **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Основная литература**

1. Основы современной энергетики: учебник для вузов: в 2 т. / под ред. Е. В. Аметистова - 5-е изд., стер. - М.: Издательский дом МЭИ, 2010.
2. Бендерский Б.Я. Аэрогидрогазодинамика. – Ижевск, 2012. – 500 с.
3. Нинбург Е. А. Технология научного исследования. Методические рекомендации. – М., 2006. – 28 с.
4. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень. Пособие для соискателей. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 400 с.
5. Липанов А.М. Теоретическая гидромеханика ньютоновских сред. – М.: Наука, 2011. – 551 с.

**Дополнительная литература**

1. Дейч М.Е., Зарянкин А.Е. Гидрогазодинамика. - Атомиздат, 1984 .
2. Павленко В.Г. Основы механики жидкости.-Л.: Судостроение,1988. - 240 с.
3. Соколов Ю.Н. Работа лопастной машины в сети. - Томск, ТПИ, 1976.
4. Сборник задач по машиностроительной гидравлике под редакцией Куколевского М.И., Подвиза Л.Г. -М.: Машиностроение, 1972.
5. Лойцянский Л.Г. Механика жидкостей и газа. -М.:Наука, 1973.
6. Шлихтинг Г. Теория пограничного слоя. -М.: Наука, 1974.
7. Повх И.Л. Теоретическая гидромеханика. - М.: Машиностроение, 1969. - 502 с.
8. Кузин Ф.А. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты. Практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени. – 5-е изд., доп. – М.: «Ось-89», 2000. – 224 с.
9. Бабаев Д.Б. Как работать над диссертацией: Учеб. пособие. - Иваново: Минэнерго СССР, 1989.
10. Демидова А.К. Пособие по русскому языку: Научный стиль. Оформление научной работы. – М.: Русский язык, 1991.
11. Капица П.Л. Эксперимент, теория, практика. – М.: Наука, 1977.

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Экспериментальная и вычислительная техника, позволяющая проводить исследования процессов на современном уровне, программное обеспечение перевода с русского на английский, с английского на русский, аудио- и видеозаписи.
2. Компьютерный класс с индивидуальными рабочими местами. Персональные компьютеры объединены в локальную сеть, имеющую выход в *Internet*, проектор, экран, презентации лекций.
3. Компьютерный класс с пакетами прикладных программ.

Руководитель профиля ООП Г.В. Кузнецов

Заведующая отделом

аспирантуры и докторантуры А.В. Барская