



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

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

УТВЕРЖДАЮ
Директор



Беккер А.Т.
Ф.И.О.

2017 г

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
Направление 13.06.01 «Электро- и теплотехника»
Профиль Промышленная теплоэнергетика
Форма подготовки: очная

Владивосток
2017

Пояснительная записка

Программа государственной итоговой аттестации по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» Направление - 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль «Промышленная теплоэнергетика», форма подготовки - очная, составлена в соответствии со следующей нормативной базой:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09. 2013 г. № 842 «Положение о присуждении ученых степеней»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2013 г. № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.03.2016 г. № 227 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки»;

- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации);

- ГОСТ Р 7.0.11 – 2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. Утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. N 811-ст.;

- Устав Университета;

- Приказ ректора ДВФУ от 09.08.2016 №12-13-1486 «Об утверждении Регламента подготовки заключения организации по диссертации, выполненной на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», и выдачи его соискателю ученой степени».

Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает:

- теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, конструирование и проектирование приборов, устройств, установок, комплексов оборудования теплоэнергетического назначения, а также совокупность технических средств, способов и методов человеческой деятельности по производству, распределению и использованию тепловой энергии, управлению ее потоками и преобразованию;

- проектирование, конструирование, создание, монтаж теплоэнергетических устройств и объектов с тепловой генерацией, обеспечивающих облегченное выполнение операций обслуживания, диагностики и ремонта, что особенно важно для тепловых устройств использующих преобразование химической энергии топлив в тепловую энергию и далее по циклу в электрическую;

- разработка и использование энерго- и ресурсно-сберегающих устройств, для оптимизации процессов горения и теплообмена;

- эксплуатацию современных промышленных предприятий, тепловых электростанций, заводов, тепловых сетей.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются:

- тепловые электрические станции, системы энергообеспечения предприятий;

- тепловые сети;

- системы теплоснабжения предприятий и автоматика;

- системы и объекты для теплоснабжения населенных пунктов;

- системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

научно-исследовательская деятельность в области:

- разработки программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки заданий для проведения исследовательских и научных работ в области теплоэнергетических комплексов и систем;

- сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбор и обоснование методик и средств решения поставленных задач;

- разработки методик и организации проведения экспериментов и испытаний теплоэнергетических комплексов и систем, анализ их результатов;

- подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;

- участие в конференциях, симпозиумах, школах, семинарах и т.д.;

- разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов в области теплоэнергетических комплексов и систем;

- защиты объектов интеллектуальной собственности, управление результатами научно-исследовательской деятельности;

- преподавательская деятельность по образовательным программам

высшего образования по теплоэнергетическим направлениям.

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

Перечень компетенций, подтверждаемых при прохождении государственной итоговой аттестации

| Код компетенции содержание компетенции | Вид государственного испытания, в ходе которого проверяется сформированность компетенции | |
|--|--|--|
| | Государственный экзамен | Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) |
| УК-1. 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-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 | | + |
| УК-3. Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | | + |
| УК-4. Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | | + |
| УК-5. Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности | | + |
| УК-6. Способность планировать и решать задачи собственного | | + |

| | | |
|---|---|---|
| профессионального и личного развития | | |
| ОПК-1. Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | | + |
| ОПК-2. Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | | + |
| ОПК-3. Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности | | + |
| ОПК-4. Готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности | + | + |
| ОПК-5. Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | + | + |
| ПК-1. Готовность самостоятельно выполнять научные исследования в области получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии, используя методы расчета производства и потребностей в основных энергоносителях, составлять энергетические балансы теплоэнергетического оборудования | + | + |
| ПК-2. Способность овладевать новыми современными методами и средствами измерений термодинамических и переносных свойств систем, уметь раскрывать термодинамическую сущность процессов в сложных системах, выполнять термодинамические расчеты фазовых равновесий в сложных системах. | + | + |
| ПК-3. Способность решать научные и практические задачи, направленные на создание энергосберегающих теплотехнологических процессов, | + | + |

| | | |
|---|---|--|
| установок и систем повышения уровня энергоэкономичности теплотехнологических системы, используя основы эксергетического метода анализа потоков энергии в реальных условиях. | | |
| ПК-4. Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области промышленной теплоэнергетики | + | |

Структура государственной итоговой аттестации включает:

- государственный экзамен;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций определяется в соответствии с «Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки», утвержденном приказом Министерства образования и науки РФ от 18.03.2016 № 227, «Положение по государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ДВФУ)», утвержденном приказом ректора ДВФУ от 30.12.2016 № 12-13-2519.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию в письменном виде апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласия с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию

не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом и доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и/или не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае принятия решения об удовлетворении апелляции о нарушении

порядка проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучаемому предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные Университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Требования к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), порядок его подготовки и представления

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать

новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

Научно-квалификационная работа (диссертация) должна быть направлена на решение задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо излагать новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать:

I. ОБЩУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ РАБОТЫ, где необходимо отразить:

- актуальность темы;
- степень разработанности темы исследования;
- цель и задачи работы;
- научную новизну работы;
- теоретическую и практическую значимость исследования;
- методологию и методы исследования;
- степень достоверности полученных результатов;
- апробация результатов работы;
- публикации;
- объем и структура работы.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ.

Перечисляются наиболее важные решения научной задачи диссертации, составляющих основу научных положений, выдвигаемых для защиты.

III. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.

Заключительный этап хода научного исследования, который должен содержать то новое и существенное, что составляет научные и практические результаты проведенной научно-квалификационной работы (диссертации).

IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) И АПРОБАЦИЮ РАБОТЫ.

Основные результаты научно-квалификационной работы (диссертации) должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях, количество публикаций не менее 2.

К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Основные положения научно-квалификационной работы (диссертации) должны быть апробированы на научных конференциях.

Отдельно предоставляется список трудов и копии статей, в которых опубликованы основные результаты научно-квалификационной работы (диссертации).

Научно-квалификационная работа (диссертация), а также текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проходят обязательную проверку на наличие неправомерных заимствований с использованием модуля «SafeAssign» интегрированной платформы электронного обучения (LMS) Blackboard.

Ответственность за содержание научно-квалификационной работы (диссертации), достоверность всех приведенных данных несет аспирант – автор работы.

Завершенная научно-квалификационная работа (диссертация) представляется научному руководителю не позднее, чем за 20 дней до даты представления научного доклада. После изучения содержания работы и проверки на наличие неправомерных заимствований научный руководитель

оформляет отзыв о работе обучающегося в период подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) в письменной форме.

Научно-квалификационная работа (диссертация), рекомендованная кафедрой к представлению научного доклада направляется на рецензию.

Научно-квалификационная работа (диссертация) передается трем рецензентам не менее чем за 10 дней до даты представления научного доклада. Рецензенты проводят анализ научно-квалификационной работы (диссертации) и представляет письменную рецензию на указанную работу.

Научно-квалификационная работа (диссертация) с отзывом научного руководителя и заключением рецензентов (рецензии) представляется обучающимся на кафедру не позднее, чем за пять дней до даты защиты. Заведующий кафедрой обеспечивает передачу научно-квалификационной работы (диссертации) председателю ГЭК не позднее, чем за два календарных дня до дня представления научного доклада.

**Организация представление научного доклада
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной
работы (диссертации)**

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом государственной итоговой аттестации выпускников аспирантуры и регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в ФГБОУ ВО ДВФУ.

Аспиранты допускаются к представлению научного доклада на основании протокола заседания кафедры о допуске обучающегося к представлению научного доклада, проведенного не позднее чем за 12 дней до даты соответствующего заседания государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Аспиранты, *не прошедшие* государственную итоговую аттестацию в **форме государственного экзамена**, к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) не допускаются.

При отрицательном решении кафедры протокол заседания передается ответственному за работу аспирантуры в Инженерной школе (ИШ), для оформления проекта приказа об отчислении обучающегося как не допущенного к представлению научного доклада.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится публично на заседании ГЭК. Обучающийся вправе выйти на представление научного доклада с неудовлетворительной оценкой рецензента (рецензентов). Окончательное решение принимает государственная экзаменационная комиссия по результатам представления научного доклада аспирантом. В этом случае желательно присутствие рецензента (рецензентов) на заседании ГЭК.

Для проведения представления научного доклада формируется государственная экзаменационная комиссия (ГЭК), возглавляемая председателем.

Государственные экзаменационные комиссии действуют в течение одного календарного года. Работа комиссии регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в ФГБОУ ВО ДВФУ и другими внутренними нормативными актами ДВФУ. Государственная итоговая аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным календарным учебным графиком по профилю «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение».

Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов оценивают научно-квалификационную работу

(диссертацию) и выносят решение: о выдаче диплома; о переносе срока представления научного доклада аспирантом; об отчислении из аспирантуры с выдачей справки. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Результаты представления научного доклада объявляются в день его проведения. Решение о присвоении выпускнику квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и выдаче соответствующего документа о высшем образовании и о квалификации принимает государственная экзаменационная комиссия на основании положительных результатов государственных аттестационных испытаний, оформленных протоколами. Протоколы заседаний государственных экзаменационных комиссий после проведения ГИА хранятся в архиве организации - ДВФУ.

Процедура представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

На представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представляются следующие материалы:

в обязательном порядке:

- рукопись подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации);
- отзыв научного руководителя по установленной форме;
- рецензии на научно-квалификационную работу (диссертацию) по установленной форме;
- презентационные материалы результатов исследования;

в инициативном порядке:

- материалы, подтверждающие качество выполненного исследования (справка о внедрении, акт о внедрении, публикации и т.д.).

Продолжительность представления научного доклада обучающимся не должна превышать 15 минут.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) происходит следующим образом:

- 1) изложение аспирантом основных положений и выводов диссертационного исследования;
- 2) обсуждение с аспирантом возникших вопросов у членов ГЭК по теме диссертационного исследования;
- 3) заслушивание рецензий;
- 4) заслушивание ответов аспиранта на замечания рецензентов;
- 5) заслушивание отзыва научного руководителя;
- 6) заключительное слово аспиранта.

**Паспорт фонда оценочных средств
представления научного доклада
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной
работы (диссертации)**

по образовательной программе высшего образования – программе
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

по направлению

13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Профиль «Промышленная теплоэнергетика»

| № п/п | Код и формулировка контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|---|----------------------------------|
| 1 | УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | УО-1 |
| 2 | УК-2. Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного | УО-1 УО-3 УО-4 |

| | | |
|----|--|----------------------|
| | системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки | |
| 3 | УК-3. Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач | УО-3 УО-4 |
| 4 | УК-4. Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 5 | УК-5. Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности | УО-1 |
| 6 | УК-6. Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 7 | ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 8 | ОПК-2. Владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 9 | ОПК-3. Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 10 | ОПК-4. Готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 11 | ОПК-5. Способность профессионально излагать результаты своих исследований и представлять их в виде научных публикаций и | УО-1 УО-3 УО-4 |

| | | |
|----|--|----------------------|
| | презентаций | |
| 12 | ПК-1. Готовность самостоятельно выполнять научные исследования в области получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии, используя методы расчета производства и потребностей в основных энергоносителях, составлять энергетические балансы теплоэнергетического оборудования | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 13 | ПК-2. Способность овладевать новыми современными методами и средствами измерений термодинамических и переносных свойств систем, уметь раскрывать термодинамическую сущность процессов в сложных системах, выполнять термодинамические расчеты фазовых равновесий в сложных системах. | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 14 | ПК-3. Способность решать научные и практические задачи, направленные на создание энергосберегающих теплотехнологических процессов, установок и систем повышения уровня энергоэкономичности теплотехнологических системы, используя основы эксергетического метода анализа потоков энергии в реальных условиях. | УО-1 УО-3 УО-4 |

Описание оценочных средств

УО-1 - Собеседование

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной,

и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

УО-3 - Доклад, сообщение

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

УО-4 - Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|--|--|--|---|--|
| | | | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| УК-1 | знает | методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных | фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и | сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов | сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и |

| | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|---|
| | | областях | | практических задач | генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных | практических задач, в том числе междисциплинарных |
| | умеет | анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | в целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов | в целом успешные, но содержащее отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации и этих вариантов | сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов |
| | умеет | при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся | частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся | в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследова | сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся |

| | | | | | | |
|--|---------|---|---|---|---|--|
| | | операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | я операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | ся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений |
| | владеет | навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | фрагментарное применение навыков методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач | в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач | успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
| | владеет | навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов | фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений | в целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения технологий | успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных |

| | | | | | | |
|------|-------|--|---|---|--|--|
| | | деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | результатов деятельности и по решению исследовательских и практических задач. | современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. |
| УК-2 | знает | методы научной исследовательской деятельности | фрагментарные представления о методах научной исследовательской деятельности | неполные представления о методах научной исследовательской деятельности | сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научной исследовательской деятельности | сформированные систематические представления о методах научной исследовательской деятельности |
| | знает | основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира | фрагментарные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира | неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины | сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии и науки, основных стадиях | сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и |

| | | | | | | |
|------|---------|--|---|---|---|--|
| | | | | мира | эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира | основаниях научной картины мира |
| | умеет | использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений | фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений | в целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использования категорий философии и науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений | сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений |
| | владеет | технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований | фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности | в целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения технологий планирования в профессиональной деятельности | успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности |
| УК-3 | знает | особенности представления результатов | фрагментарные знания особенностей предоставления | неполные знания особенностей предоставления | сформированные, но содержащие | сформированные и систематические знания |

| | | | | | | |
|--|-------|---|--|--|--|---|
| | | в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах | ния результатов научной деятельности в устной и письменной форме | ния результатов в научной деятельности в устной и письменной форме, при работе в российских и международных коллективах | отдельные пробелы знания основных особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах | особенности ее представления результатов в научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах |
| | умеет | следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | Фрагментарное следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | В целом успешное, но не систематическое следование нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения | Успешное и систематическое следование нормам, принятым в научном общении, для успешной работы в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач |

| | | | | | | |
|--|---------|--|--|---|---|--|
| | | | | | научных и научно-образовательных задач | |
| | умеет | осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | частично освоенное умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | в целом успешное, но не систематическое умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российск их и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегам и обществом | успешное и систематическое умение осуществлять личный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом |
| | владеет | навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. | Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологич | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных | В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применен | Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззре |

| | | | | | | |
|--|---------|---|---|--|--|--|
| | | междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | еских проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | ие навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | ических и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах |
| | владеет | технологиями оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | фрагментарное применение технологий оценки результатов коллективной деятельности и по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном | в целом успешное, но не систематическое применение технологий оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных | в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий оценки результатов коллективной деятельности по решению | успешное и систематическое применение технологий оценки результатов в коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в |

| | | | | | | |
|--|---------|---|--|--|--|---|
| | | | языке | льных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | том числе ведущейся на иностранном языке |
| | владеет | технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | фрагментарное применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | в целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | успешное и систематическое применение технологий планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач |
| | владеет | различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах | фрагментарное применение навыков использования различных типов коммуникаций при осуществлении работы в | в целом успешное, но не систематическое применение навыков использования различных типов коммуникаций | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков использования | успешное и систематическое владение различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских |

| | | | | | | |
|------|-------|--|--|---|--|---|
| | | х по решению научных и научно-образовательных задач | российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | ций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | различных типов коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач | и международных коллективов по решению научных и научно-образовательных задач |
| УК-4 | знает | методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках |
| | знает | стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и | фрагментарные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном | неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на | сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления | сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной |

| | | | | | | |
|--|---------|---|---|--|--|---|
| | | иностранным языкам | и в иностранном языке | государственным и иностранным языкам | результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | и в письменной форме на государственном и иностранном языках |
| | умеет | следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | в целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках |
| | владеет | навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках |

| | | | | | | |
|--|---------|--|--|--|--|---|
| | | | | | языках | |
| | владеет | <p>навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> | <p>фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> | <p>в целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> | <p>в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> | <p>успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> |
| | владеет | <p>различными и методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p> | <p>фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p> | <p>в целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p> | <p>в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p> | <p>успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p> |

| | | | | | | |
|------|-------|--|--|---|--|--|
| | | | | | венном и иностранном языках | |
| УК-5 | знает | социальные стратегии, учитывающие общепринятые этические нормы, их особенности и способы реализации при решении профессиональных задач | допускает существенные ошибки при раскрытии сути социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы | демонстрирует частичные знания сути социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы, некоторых особенностей и способов реализации, но не может обосновать возможность их использования в сфере профессиональной деятельности | демонстрирует знания сути социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы, их особенностей, но не выделяет критерии выбора способов реализации при решении профессиональных задач | раскрывает содержание сути социальных стратегий, учитывающих общепринятые этические нормы, всех особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов реализации при решении профессиональных задач |
| | умеет | налаживать профессиональные контакты на основе этических норм и ценностей с целью достижения взаимопонимания на основе толерантности | имея базовые представления об этических нормах и ценностях, не способен налаживать профессиональные контакты с целью достижения взаимопонимания на | при формулировке целей профессионально-этического взаимодействия не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивиду | формулирует цели профессионально-этического взаимодействия, исходя из тенденций развития сферы профессиональной деятельности и | готов и умеет формулировать цели профессионально-этического взаимодействия, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, |

| | | | | | | |
|--|---------|--|---|--|--|--|
| | | | основе толерантно сти | льно- личностны е особенност и | индивиду ально- личностн ых особеннос тей, но не полность ю учитывае т принципы професси ональной этики | общечелов еческих ценностей, профессио нальной этики, индивиду ально- личностны х особенност ей |
| | умеет | осуществля ть личностны й выбор в различных профессио нальных и морально- ценностны х ситуациях, оценивать последстви я принятого решения и нести за него ответствен ность перед собой и обществом | готов осуществлят ь личностный выбор в конкретных профессиона льных и морально- ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственн ость перед собой и обществом | осуществля ет личностны й выбор в конкретны х профессио нальных и морально- ценностны х ситуациях, оценивает некоторые последстви я принятого решения, но не готов нести за него ответствен ность перед собой и обществом | осуществ ляет личностн ый выбор в стандартн ых професси ональных и морально- ценностн ых ситуациях , оценивает некоторы е последств ия принятого решения и готов нести за него ответстве нность перед собой и общество м | умеет осуществля ть личностны й выбор в различных нестандарт ных профессио нальных и морально- ценностны х ситуациях, оценивать последстви я принятого решения и нести за него ответствен ность перед собой и обществом |
| | владеет | способами выявления и оценки этических, профессио нальнознач имых | владеет информаци ей о способах выявления и оценки этических, профессиона | владеет некоторым и способами выявления и оценки этических, | владеет отдельны ми способам и выявлени я и | владеет системой способов выявления и оценки этических ,профессио |

| | | | | | | |
|------|-------|--|---|--|---|---|
| | | качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | льнзначимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний | профессионально значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом не демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования | оценки этических, профессиональных качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути совершенствования | нальнзначимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования |
| УК-6 | знает | содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. | допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации. | демонстрирует частичные знания содержания процесса целеполагания, некоторых особенностей профессионального развития и самореализации личности, указывает способы реализации, но не может обосновать их использования в конкретны | демонстрирует знания сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, но не выделяет критерии выбора способов | раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач. |

| | | | | | | |
|--|-------|---|--|---|---|---|
| | | | | х ситуациях. | целереализации при решении профессиональных задач. | |
| | умеет | формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. | имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития. | при формулировке целей профессионального и личностного развития не учитывает тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностные особенности. | формулирует цели личностного и профессионального развития, исходя из тенденции развития сферы профессиональной деятельности и индивидуально-личностных особенностей, но не полностью учитывает возможные этапы профессиональной социализации. | готов и умеет формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. |
| | умеет | осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия | готов осуществлять личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать | осуществляет личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает | осуществляет личный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных | умеет осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных |

| | | | | | | |
|--|---------|--|---|---|---|--|
| | | я принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. | последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. | некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом. | ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом. | ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. |
| | владеет | способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития. | владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний. | владеет некоторым и способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, при этом демонстрирует способность оценки этих качеств и выделения конкретных путей их совершенствования. | владеет отдельными способам и выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути совершенствования. | владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования. |

| | | | | | | |
|-------|---------|---|--|--|--|--|
| ОПК-1 | знает | основные положения теории подобия и принципы математического моделирования | фрагментарные представления о подобии различных систем | фрагментарные представления о подобии различных систем и основах математического моделирования | сформированные представления о теории подобия и математическом моделировании | сформированные представления о теории подобия и о построении математических моделей различных процессов |
| | умеет | планировать и выполнять инженерный эксперимент | умеет формулировать цели и задачи эксперимента | умеет формулировать цели и задачи эксперимента, определять факторы и отклики | умеет использовать методы математической статистики и для обработки результатов эксперимента | умеет составлять план эксперимента и обрабатывать результаты эксперимента |
| | владеет | навыком использования современного исследовательского оборудования и приборов | знает функциональные особенности измерительных приборов | владеет навыками выполнения измерений | владеет навыками подбора измерительных приборов отвечающих требованиям к эксперименту | способен подобрать контрольно-измерительный прибор в зависимости от условий эксперимента и провести измерения, оценить погрешность |
| ОПК-2 | знает | основы культуры научного исследования | фрагментарные представления о культуре научных исследованиях | фрагментарные представления об использовании информации | сформированные представления о культуре научных исследованиях | сформированные представления об использовании информации |

| | | | | | | |
|-------|---------|--|---|---|--|---|
| | | | | коммуникационных технологий в научных исследованиях | | коммуникационных технологий в научных исследованиях |
| | умеет | использовать информационно-коммуникационные технологии для проведения научных исследований | умеет использовать информационно-поисковые информационно-коммуникационные технологии | умеет использовать демонстрационные информационно-коммуникационные технологии | умеет использовать расчетные информационно-коммуникационные технологии | умеет использовать моделирующие информационно-коммуникационные технологии |
| | владеет | технологией моделирования различных технологических процессов | владеет первичными навыками работы в САПР | владеет навыками моделирования двухмерных объектов | владеет навыками моделирования трехмерных объектов | владеет навыками моделирования процессов |
| ОПК-3 | знает | нормативно-правовые основы научной деятельности | фрагментарные представления об основных нормативно-правовых требованиях, предъявляемых к проведению научных работ | фрагментарные представления об основных нормативно-правовых требованиях, предъявляемых к проведению научных работ; фрагментарные представления об интеллектуальных правах | сформулированные представления об основных нормативно-правовых требованиях, предъявляемых к проведению научных работ | фрагментарные представления об основных нормативно-правовых требованиях, предъявляемых к проведению научных работ; фрагментарные представления об интеллектуальных правах |
| | умеет | осуществлять патентный поиск и поиск | умеет осуществлять поиск научно-технической | умеет осуществлять поиск научно-технической | умеет осуществлять поиск научно- | умеет осуществлять поиск научно-технической |

| | | | | | | |
|-------|---------|---|--|---|---|--|
| | | научно-технической информации | литературы | и литературы и патентной документации | технической литературы, в том числе зарубежной | и литературы и патентной документации, в том числе зарубежной |
| | владеет | навыками создания объектов интеллектуальной собственности | владеет навыком оформления патентной документации | владеет навыком технического описания разрабатываемой технологий | владеет навыками описания разрабатываемых технологий и составления формулы изобретения | владеет навыками самостоятельной подачи заявки на получение патента |
| ОПК-4 | знает | принципы работы современного исследовательского оборудования и приборов | фрагментарные представления об основных областях использования современного исследовательского оборудования и приборов | фрагментарные представления о принципах работы современного исследовательского оборудования и приборов | сформированные представления об основных областях использования современного исследовательского оборудования и приборов | сформированные представления о принципах работы современного исследовательского оборудования и приборов |
| | умеет | осуществлять подбор современного исследовательского оборудования и приборов в зависимости от задач исследования | осуществлять подбор современного исследовательского оборудования по роду измеряемой величины | осуществлять подбор современного исследовательского оборудования в зависимости от рода измеряемой величины с учетом заданной точности | осуществлять подбор конкретных моделей современного исследовательского оборудования в зависимости от рода измеряемой | осуществляет подбор исследовательского оборудования и приборов в зависимости от задач исследования и объема финансирования |

| | | | | | | |
|-------|---------|---|--|--|---|--|
| | | | | | величины и с учетом заданной точности | |
| | владеет | навыком использования современного исследовательского оборудования и приборов | владеет навыками использования цифрового исследовательского оборудования без учета условий проведения эксперимента | владеет навыками использования аналогового и цифрового исследовательского оборудования без учета условий проведения эксперимента | владеет навыками использования аналогового и цифрового исследовательского оборудования с учетом условий проведения эксперимента | владеет навыками устранения неисправностей возникающих при работе современного исследовательского оборудования |
| ОПК-5 | знает | основы профессионального изложения результатов в научных исследованиях | фрагментарные знания основ профессионального изложения результатов научных исследований | общие, но не структурированные знания основ профессионального изложения результатов в научных исследованиях | сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания основ профессионального изложения результатов научных исследований | сформированные систематические знания основ профессионального изложения результатов в научных исследованиях |
| | умеет | профессионально излагать результаты своих исследований в ходе научных конференций | частично освоенное умение профессионально излагать результаты своих исследований в ходе | в целом успешное, но не систематически осуществляемое профессиональное изложение | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение профессионально | сформированное умение профессионально излагать результаты своих исследований в ходе |

| | | | | | | |
|------|---------|---|---|---|--|--|
| | | | научных конференций | результаты в своих исследованиях в ходе научных конференций | излагать результаты своих исследований в ходе научных конференций | научных конференций |
| | умеет | профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей | частично освоенное умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей | сформированное умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей |
| | владеет | навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований | фрагментарное применение навыков написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований | в целом успешное, но не систематическое применение навыков написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение навыков написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований | успешное и систематическое применение навыков написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований |
| ПК-1 | знает | методы проведения | фрагментарные знания | общие, но не | сформированные, | сформированные |

| | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|---|
| | | современных натуральных обследований и модельных исследований | методов проведения современных натуральных обследований и модельных исследований | структурированные знания методов проведения современных натуральных обследований и модельных исследований | но содержащее отдельные пробелы знания основных методов проведения современных натуральных обследований и модельных исследований | систематические знания методов проведения современных натуральных обследований и модельных исследований |
| | умеет | анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | в целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов | в целом успешные, но содержащее отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации и этих вариантов | сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов |
| | умеет | при решении исследовательских и практических задач обобщать | частично освоенное умение при решении исследовательских и практически | в целом успешное, но не систематически осуществляемое | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы | сформированное умение при решении исследовательских и практических |

| | | | | | | |
|------|---------|--|--|--|--|---|
| | | полученные результаты, формулировать выводы и практические рекомендации | их задач обобщать полученные результаты, формулировать выводы и практические рекомендации | умение при решении исследовательских и практических задач обобщать полученные результаты, формулировать выводы и практические рекомендации | умение при решении исследовательских и практических задач обобщать полученные результаты, формулировать выводы и практические рекомендации | их задач обобщать полученные результаты, формулировать выводы и практические рекомендации |
| | владеет | навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | в целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. |
| ПК-2 | знает | методы | фрагментарно | общие, но | сформированы | сформированы |

| | | | | | | |
|--|---------|---|---|--|--|---|
| | | обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований | ые знания методов обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований | не структурированные знания методов обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований | ванные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований | анные систематические знания методов обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований |
| | умеет | осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | частично освоенное умение осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | сформированное умение осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом |
| | владеет | навыками критическо | фрагментарное | в целом успешное, | в целом успешное | успешное и систематич |

| | | | | | | |
|------|-------|---|--|--|--|--|
| | | й оценки эффективности различных методов и технологий проведения научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики | применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий проведения научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики | но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий проведения научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики | , но содержащее отдельные пробелы применения навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий проведения научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики | еское применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий проведения научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики |
| ПК-3 | знает | методологическую основу проведения междисциплинарных научных исследований | фрагментарные знания методологической основы проведения междисциплинарных научных исследований | общие, но не структурированные знания методологической основы проведения междисциплинарных научных исследований | сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания методологической основы проведения междисциплинарных научных исследований | сформированные систематические знания методологической основы проведения междисциплинарных научных исследований |
| | умеет | проводить междисциплинарные | частично освоенное | в целом успешное, | в целом успешное | сформированное |

| | | | | | | |
|--|---------|--|---|--|--|--|
| | | лиарные исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики | умение проводить междисциплинарные исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики | но не систематически осуществляемое умение проводить междисциплинарные исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики | , но содержащее отдельные пробелы умение проводить междисциплинарные исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики | умение проводить междисциплинарные исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики |
| | владеет | навыками проведения полевых и стационарных работ | фрагментарное применение навыков проведения полевых и стационарных работ | в целом успешное, но не систематическое применение навыков проведения полевых и стационарных работ, наличие минимальных навыков планирования процесса производства исследовательских работ | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков проведения полевых и стационарных работ, в целом успешное применение навыков планирования процесса производства исследовательских работ | успешное и систематическое применение навыков проведения полевых и стационарных работ, систематическое применение навыков планирования процесса производства исследовательских работ |

Результаты представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

**Примерные критерии оценки результатов
представления научного доклада
об основных результатах подготовленной научно-квалификационной
работы (диссертации)**

| Оценка | Требования к сформированным компетенциям |
|-----------|--|
| «отлично» | Оценка «отлично» выставляется выпускнику, если актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование научно-квалификационной работы, 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. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения. |
| «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется выпускнику, если достаточно полно обоснована актуальность исследования, |

| | |
|----------------------------|---|
| | <p>предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, Но вместе с тем нет должного научного обоснования замысла и цели проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научного доклада изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.</p> |
| <p>«удовлетворительно»</p> | <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий</p> |

| | |
|-----------------------|--|
| | исследования, подмена одних понятий другими. |
| «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется выпускнику, если актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст научного доклада не отличается логичностью изложения. |

При успешном представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) и положительных результатах других видов государственной итоговой аттестации выпускников, решением государственной экзаменационной комиссии аспиранту присуждается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и выдается диплом с приложением об окончании аспирантуры государственного образца, а также заключение в соответствии с п. 16 Положения о присуждении ученых степеней (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

УТВЕРЖДАЮ
Директор



Беккер А.Т.
Ф.И.О.

07 2017 г

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**
по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
**по направлению
13.06.01 «Электро- и теплотехника»
Профиль «Промышленная теплоэнергетика»
Форма подготовки - очная**

Владивосток
2017

I. Требования к процедуре проведения государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой профессионально ориентированный междисциплинарный экзамен по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль «Промышленная теплоэнергетика» форма подготовки очная.

Государственный экзамен является составной частью государственной итоговой аттестации аспирантов по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль «Промышленная теплоэнергетика» проводится в **устной форме**.

Порядок проведения государственных аттестационных испытаний разрабатывается высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. Аспиранты обеспечиваются программами государственных экзаменов, им создаются необходимые для подготовки условия, проводятся консультации.

Государственную экзаменационную комиссию возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность комиссии, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

В качестве вопросов, выносимых на государственный экзамен, предлагаются вопросы обязательных базовых и профессиональных дисциплин:

Б1.Б.1 – История и философия науки;

Б1.В.ОД.1 – Организационно управленческие основы высшей школы;

Б1.В.ОД.2 – Современные образовательные технологии в высшей школе;

Б1.В.ДВ.1.2 - Расчет энергоэффективности и эксергетический анализ теплотехнологических процессов

Б1.В.ДВ.1.1 - Методы энергосбережения в теплоэнергетических производствах

Б1.В.ОД.3 - Промышленная теплоэнергетика.

Б1.В.ОД.4 - Специальные разделы термодинамики и теории теплообмена

Указанные дисциплины в совокупности определяют формирование профессионального облика выпускника.

Основная цель предложенной программы государственного экзамена по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль «Промышленная теплоэнергетика» – установить уровень профессиональной, теоретической подготовки выпускника и определить степень развития умений в решении профессиональных задач.

Требования к составлению билетов государственного экзамена

Предлагается следующий вариант компоновки вопросов в экзаменационных билетах:

Первый вопрос строится так, чтобы материал вопроса и ответа охватывал проблемы одной из трех базовых дисциплин: «История и философия науки», «Организационно управленческие основы высшей школы» и «Современные образовательные технологии в высшей школе»

Второй вопрос строится так, чтобы материал вопроса и ответа охватывали темы по одной из трех дисциплин: «Расчет энергоэффективности и эксергетический анализ теплотехнологических процессов»; «Методы энергосбережения в теплоэнергетических производствах»; «Промышленная теплоэнергетика»; «Специальные разделы термодинамики и теории теплообмена». Продолжительность ответа должна составлять не более 30 минут (время на подготовку – до 60 минут).

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена (предэкзаменационная консультация).

Результаты государственного экзамена объявляются в день их проведения, после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Обучающиеся, получившие неудовлетворительную оценку на государственном экзамене, к дальнейшему прохождению итоговых аттестационных испытаний не допускаются, и на основании протокола государственной экзаменационной комиссии, объяснительной записки такого обучающегося (акта о невозможности получения объяснения от обучающегося) и подлежат отчислению из ДВФУ.

II. Содержание программы государственного экзамена

Перечень дисциплин, вошедших в программу государственного экзамена по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль «Промышленная теплоэнергетика»:

- История и философия науки;
- Организационно управленческие основы высшей школы;
- Современные образовательные технологии в высшей школе;
- Расчет энергоэффективности и эксергетический анализ теплотехнологических процессов;
- Методы энергосбережения в теплоэнергетических производствах;
- Промышленная теплоэнергетика;
- Специальные разделы термодинамики и теории теплообмена.

Учебная дисциплина «История и философия науки» представляет собой одну из дисциплин базовой части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль «Промышленная теплоэнергетика».

Цель дисциплины – показать неразрывную связь философского и конкретно-научного познания, дать понимание философских основания рождения научных идей и открытий, закономерностей развития и функционирования науки, общенаучную методологию исследования, междисциплинарных характер современного научного знания.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: предмет философии науки, современные подходы в философии науки (аналитический, феноменологический, постмодернистский), наука как социальный институт, основные этапы развития науки, структура и методология эмпирического и теоретического знания, научная картина мира, научные традиции и научные революции, научная рациональность, этика науки, естественное как предмет научного познания, соотношение естественных, технических и социогуманитарных наук, категории пространства и времени, понятия причинности, цели и случайности, современный системный подход, принцип развития и эволюционный подход в современной науке, информационный подход в современной науке.

Вопросы по дисциплине «История и философия науки»

1. Философия и наука. Основные направления современной философии науки

Проблема самоопределения философии в её истории. Философия как собственное дело разума. Основной философский вопрос и его изменение в истории философии. Классическое различение способностей разума и рассудка. Рассудочность позитивно-научного знания. Опыт научного познания как специфический «предмет» философского осмысления. Основные проблемы современной философии и методологии науки.

2. Основные направления современной философии науки

Статус феноменологического подхода в философии. Особенность феноменологического понимания научной теории. Конструктивный объект в современном научном познании. «Лингвистический поворот» в философии и аналитическое понимание языка в свете природы самого языка. Аналитическая философия (основные представители и идеи). Постаналитическая перспектива. Постмодернистское решение вопроса об изменении роли научного знания в современном мире. Наука как вид

дискурса. Понятие «языковой игры». Понимание конструктивного характера научного знания в постмодернистской методологии.

3. Социальные, культурные и духовные условия возникновения первых форм теоретического познания в античности

Возникновение античной философии как открытие собственной логики мышления. Что значит мыслить и что «зовет» нас мыслить? Как возможно свободомыслие? Теория как форма мышления. Диалогичность мышления. Отношение единого и многого как основная проблема теории. Духовные открытия древних греков: истина, свобода, красота, благо, природа, индивидуальность и др. Особенности греческой культуры как условие автономии мышления: греческий язык, искусство. Социально-политические условия свободомыслия. Греческий полис. Роль политических практик в формировании мировоззрения греков.

4. Роль христианской теологии в развитии европейской учености

Общая проблема: отношение веры и разума, науки и религии. Христианская культурная парадигма. Вклад христианства в самосознание европейского человечества. Демифологизация природы. Новое понимание человека. Христианские корни науки. Драматизм отношения церкви к становлению новоевропейской науки. Роль университетов в формировании европейской учёности. Дисциплинарность как форма организации знания.

5. Возникновение экспериментального математизированного естествознания в Новое время

Духовные, культурные и социальные условия возникновения новоевропейской науки в 16 веке. Платонизм и аристотелизм как две философские парадигмы средних веков. Средневековая физика. Понимание движения в аристотелевской физике. Идея эксперимента. Условия применения математики к описанию явлений природы. Платон и Галилей. Почему в рамках платонизма не было возможности применять математику для исчисления физических процессов? Что в этом контексте означает

«крушение античного космоса?» Что значит «геометризация природы» как условие новой науки?

6. Проблема критерия научности знания. Научный метод

Метод как «душа науки». Философское учение о методе и методологическая функция философии. Общие модусы мышления и универсальные философские методы: диалектический, критический, феноменологический и герменевтический. Общенаучная методология: системный подход, исторический подход, аналитический подход, проектный подход. Моделирование как общенаучная методология. Предметные методы познания в конкретных науках.

7. Эмпирическое и теоретическое в структуре научного познания

Понятие теории и теоретического уровня научного знания. Теория и язык. Математика как язык науки. Статус закона в научном знании. Теоретические формы познания: идеализация, абстрагирование, дедукция, аналитика. Эмпирический уровень научного познания. Научный факт. Наблюдение и эксперимент как основные формы эмпирического познания. Единство эмпирического и теоретического в научном познании.

8. Типы научной рациональности. Современная научная картина мира

Понятие рациональности в контексте вопроса о месте разума и рассудка в структуре сознания. Рациональность веры. Рациональность чувств. Рациональность действий. Рациональность познания. Культурно-исторические типы рациональности. Понятие научной рациональности. Классическая, неклассическая и постнеклассическая научная рациональность.

9. Структура научного исследования

Логика научного исследования. Понятие проблемы. Тематизация проблемы. Определение объекта и предмета исследования. Значение целеполагания в научном исследовании. Понятие гипотезы. Выбор теоретических оснований в условиях конкурирующих исследовательских

программ. Выбор методологии. Научное обоснование, аргументация и доказательство. Проблема новизны полученных результатов. Проблема достоверности полученных результатов. Понятие истины. Гносеологическое и онтологическое в понятии истины. Истинность знания в логическом, семантическом и прагматическом измерении. Диалектика познания истины: соотношение объективного и субъективного, абсолютного и относительного, абстрактного и конкретного в истинном знании. Критерии истинности знания. Эмпирический критерий и его границы. Критерий когерентности. Критерий практики. Прагматический критерий. Герменевтический критерий.

10. Основные черты и тенденции развития современной науки

Этическое измерение познавательной деятельности. Основные категории этики. Коммуникативная рациональность как вопрос этики. Этика научного дискурса. Проблема ответственности науки и ученых. Тенденции интеграции и дифференциации в развитии научного знания. Основания дисциплинарного членения знания в научном познании. Проблема классификации наук. Процедура формирования предмета науки. Диалектика единого и многого как общее основание междисциплинарного подхода. Современные междисциплинарные подходы.

11. Наука как социальный институт

Наука как социальный институт производства, хранения и трансляции нового знания. Исторические этапы институализации научного познания. Научная деятельность с структуре социального разделения труда. Наука и государство. Знание как дискурс власти. Наука и идеология. Экономика науки. Знание как товар. Наука в информационном обществе.

12. Специфика естественнонаучного знания

Естественное как предмет научного познания. Систематика естественных наук. Категории пространства и времени. Эволюция понятий пространства и времени в истории естествознания. Понятия причинности, цели и случайности. Идеи детерминизма, индетерминизма и целесообразности в естествознании. Проблема познания сложных систем в

естествознании. Критерий сложности. Проблема объективности в современной физике. Принципы наблюдаемости и неопределенности. Эволюционная проблема в астрономии и космологии. Соотношение естественных, технических и социальных наук. Системный подход и его приложение в естествознании. Современное динамическое понимание системы. Современный синергетический подход. Соотношение естествознания и математики. Математизация науки. Статус математики в системе научного знания. Проблематика философии математики. Закономерности развития математики. Проблема оснований математики.

13. Методологические проблемы познания живого

Роль философской рефлексии в развитии наук о жизни. Философия биологии в исследовании структуры биологического знания, в изучении природы, особенностей и специфики научного познания живых объектов и систем, в анализе средств и методов подобного познания. Философия биологии в оценке познавательной и социальной роли наук о жизни в современном обществе. Принцип системности в сфере биологического познания. Основные этапы становления идеи развития в биологии. Структура и основные принципы эволюционной теории. Развитие эволюционных идей: первый, второй и третий эволюционные синтезы. Проблема биологического прогресса. Роль теории биологической эволюции в формировании принципов глобального эволюционизма. Место целевого подхода в биологических исследованиях. Основные направления обсуждения проблемы детерминизма в биологии: телеология, механический детерминизм, органический детерминизм, акциденционализм, финализм.

14. Методологические проблемы технических наук

Общая проблематика философии техники. Человек и техника. Философия техники М.Хайдеггера. Философия техники Х.Ортега-и-Гассета: Философия техники К.Ясперса. Инвенционизм. Идея техносферы. Перспективы её развития. Техника и современная экологическая проблематика. Техническое знание как синтез естественного и

искусственного. Соотношение естественных, социогуманитарных и технических наук. Философско-методологические проблемы инженерного проектирования. Методология решения изобретательских задач. Системный подход и его приложения в технических науках. Современные проблемы инженерного образования. Становление информационного подхода в науке. Социальная оценка техники. Закономерности развития техники. История техники как методологическая проблема. Современная проектная культура. Проблема ответственности в технике. Понятие информации. Информатика как междисциплинарное направление в науке. Проблема искусственного интеллекта. Эпистемологический и социальный смысл компьютерной революции. Информационное общество.

Содержание учебной дисциплины «Организационно-управленческие основы высшей школы»

Учебная дисциплина «Организационно-управленческие основы высшей школы» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль «Промышленная теплоэнергетика».

Она выступает основой для знакомства аспирантов с вопросами, связанными с цивилизационными вызовами в системе высшего образования и переходу к постиндустриальной парадигме образования, рассматриваемым типом инновационно-ориентированного вуза в условиях глобальной конкуренции.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: качество подготовки преподавательского состава; сущность организационно-управленческой деятельности в вузе; педагогический менеджмент как специфический вид управленческой деятельности, организационно-управленческая деятельность педагога-менеджера, значение менеджмента в профессиограмме преподавателя вуза; особенности организации учебного

процесса в высшей школе: управление учебным процессом преподавателем-менеджером с позиции системы педагогических закономерностей, принципов и правил; многомерности подходов к классификации методов обучения, воспитания личности студента; модульное построение содержания дисциплины и рейтинговый контроль; активные и интерактивные формы обучения, их практико-ориентированный развивающий потенциал; интерактивные формы организации самостоятельной работы студентов; проектно-творческая деятельность студентов; исследовательская деятельность студентов; педагогический мониторинг в высшей школе как оценка качества управления учебным процессом преподавателем-менеджером.

Особое внимание уделяется рассмотрению нового типа инновационно-ориентированного вуза в условиях глобальной конкуренции.

Вопросы по дисциплине «Организационно-управленческие основы высшей школы»

1. Цивилизационные вызовы системе высшего профессионального образования.

Переход к постиндустриальной парадигме образования. Актуальные проблемы обновления современного образования и пути их решения. Новый тип инновационно-ориентированного вуза в условиях глобальной конкуренции.

2. Современный вуз как социально-экономическая система.

Реформа академической и организационно-управленческой структуры вуза. Обновление инфраструктуры, методов и технологий обучения в современном вузе. Совершенствование педагогического процесса. Качество подготовки преподавательского состава.

3. Сущность организационно-управленческой деятельности в вузе.

Управление как целенаправленное воздействие на управляемый объект (образовательную систему) с целью структурно-функционального изменения объекта. Основные этапы управления: целеполагание; прогнозирование; планирование системы управляющих воздействий на систему; воздействие на управляемую систему; оценка и анализ результативности процесса управления.

4. Система управления Дальневосточного федерального университета (ДВФУ).

Специфическое и инновационное в организации деятельности подсистем управления: учебно-воспитательной деятельностью вуза; научной деятельностью; экономической деятельностью; международной деятельностью; социальной деятельностью.

5. Сущность и организационно-управленческие основы педагогического менеджмента.

Основные направления менеджмента в деятельности преподавателя: управление учебной информацией (совершенствование учебных программ, процесса обучения, знание и применение результатов новейших достижений психолого-педагогической науки в области технологий обучения студентов); организационно-управленческая деятельность коммуникацией студентов на занятиях; управление мониторингом эффективности учебных занятий. Профессионально-личностное саморазвитие преподавателей и студентов.

Содержание учебной дисциплины «Современные образовательные технологии в высшей школе»

Учебная дисциплина «Современные образовательные технологии в высшей школе» представляет собой одну из дисциплин вариативной части учебного плана, предназначенных для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профиль – «Промышленная теплоэнергетика».

Она направлена на формирование у аспирантов готовности к реализации исследований в области разработки и использования современных образовательных технологий в преподавательской деятельности.

Изучение данной дисциплины формирует у аспирантов представление о требованиях к образовательным результатам в условиях информационного общества, особенностях технологического подхода в сфере образования; умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания; выявлять проблемное поле в области преподавательской деятельности; анализировать и выявлять возможности современных образовательных технологий, в целях реализации требований ФГОС; проектировать учебные занятия с применением новых образовательных технологий.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

Цивилизационные, социальные, педагогические тенденции и тренды в информационном обществе. Ключевые характеристики постиндустриальной парадигмы образования. Персональный образовательный ресурс. Технологический подход и специфика его реализации в сфере образования. Отличительные признаки образовательных технологий. Качественное своеобразие образовательных технологий. Выбор и проектирование образовательных технологий. Технологии обучения. Технологии работы с информацией. Технологии поиска информации. Технологии накопления и систематизации информации. Технологии актуализации потенциала субъектов образовательного процесса. Технологии организации самостоятельной работы студентов. Экспертно-оценочные технологии. Кейс-метод как способ развития профессиональных компетенций. Технология организации самостоятельной работы студентов. Образовательная технология самопрезентации. Образовательная технология Портфолио. Современная лекция в вузе.

Особое внимание уделяется методам анализа, проектирования и конструирования целостного учебного процесса в контексте компетентностного подхода.

Вопросы по дисциплине «Современные образовательные технологии в высшей школе»

1. Современная ситуация в образовании.

Информационный, социальный вызов к системе образования. Непрерывное образование. Изменение образовательных целей. Кризис современного образования.

2. Отличительные особенности понятий «метод», «методика», «технология» в образовании.

Специфика методики преподавания. Отличительные признаки понятия «технология». Ваша позиция в понимании соотношения между технологией и методикой. Примеры известных вам методов, методик и технологий, характер их связей.

3. Современные образовательные технологии.

Инновационные технологии, интерактивные технологии, информационные технологии, коммуникативные технологии, гуманитарные технологии.

4. Кейс метод в высшем образовании.

Структура учебных кейсов, источники кейсов, этапы разработки учебного кейса, организация работы с кейсом на занятии, диагностика достигнутых результатов.

5. Технология самопрезентации для профессионального развития.

Алгоритм подготовки материалов для выступления, средства и способы эффективного изложения информации, преимущества, нюансы и сложности публичного выступления.

Содержание учебной дисциплины «Специальные разделы термодинамики и теории теплообмена»

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.4 «Специальные разделы термодинамики и теории теплообмена» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе аспирантуры по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профилю «Промышленная теплоэнергетика» и входит в вариативную часть учебного плана.

Цель дисциплины – «Специальные разделы термодинамики и теории теплообмена» состоит в получении углубленных знаний по теоретическим основам классической термодинамики и законам теплопередачи, грамотной оценки тепловых явлений в системах и агрегатах, термодинамические исследования процессов и циклов тепловых машин, приобретение знаний о закономерностях распространения тепла в различных средах, подготовка к усвоению основных положений теории теплообмена.

Задачи дисциплины:

- освоение принципов анализа и совершенствования процессов теплообмена;
- получение навыков работы с техническими и программными средствами оценки тепловых процессов;
- изучение методов оптимизации сложных теплотехнических систем.

Дисциплина «Специальные разделы термодинамики и теории теплообмена» связана с основными положениями дисциплин Теплообменные процессы на электростанциях, Гидродинамические процессы на электростанциях, кроме этого аспиранты должны усвоить следующие дисциплины и разделы фундаментальных наук: техническая термодинамика, гидрогазодинамика, тепломассообмен, теория горения.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

Вопросы по дисциплине «Специальные разделы термодинамики и теории теплообмена»

1. Назовите разновидности термодинамической системы.
2. Какую роль играет «рабочее тело» в термодинамической системе?
3. Запишите уравнение состояния «идеального» газа.
4. Можно ли искусственно создать термодинамическую систему?
5. Запишите уравнение Первого закона термодинамики.
6. Дайте определение теплоемкости.
7. Как определяются параметры в процессах фазового перехода?
8. Какие виды компрессоров применяются для сжатия газов или паров?
9. Назовите основные технические характеристики компрессоров.
10. Дайте формулировку Второго закона термодинамики.
11. Какой циклический процесс совершается при работе теплового двигателя?
12. Изобразите цикл Карно в P-V и T-S диаграммах.
13. Как определить максимальную величину термического КПД любого прямого цикла?
14. Для чего применяют регенерацию теплоты в циклических процессах?
15. Чем отличаются циклические процессы для тепловых двигателей и холодильных установок?
16. Приведите примеры использования различных видов ДВС в технике.
17. Изобразите действительную (индикаторную) диаграмму карбюраторного ДВС.
18. Изобразите схему ДВС, назовите ее основные элементы.
19. Объясните последовательность основных процессов цикла ДВС в P-V и T-S диаграммах.
20. Приведите примеры использования паросиловых установок.
21. Какое рабочее тело используется обычно в ПСУ?

22. Изобразите схему ПСУ, работающей по циклу Ренкина.
23. Зачем необходим перегрев пара в цикле ПСУ?
24. Как рассчитать термический КПД цикла ПСУ?
25. Изобразите цикл ПСУ Ренкина на перегретом паре в P-V и T-S диаграммах водяного пара?
26. Назовите основные виды холодильных машин.
27. Какие рабочие тела применяются в холодильных машинах?
28. Изобразите цикл Карно холодильной машины в P-V и T-S диаграммах.
29. Дайте характеристику трем основным способам передачи тепловой энергии.
30. От чего зависит теплопроводность вещества?
31. В каких единицах измеряется тепловой поток и плотность теплового потока?
32. Дайте характеристику процессу конвективного теплообмена (теплоотдачи).
33. Назовите наиболее распространенные случаи теплообмена.
34. Приведите примеры практического использования теплового излучения.
35. Какие тепловые процессы называются нестационарными?
36. Что принято называть тепловой аккумуляцией?
37. Запишите уравнение температурного поля для нестационарного режима.
38. Для чего предназначены теплообменные аппараты?
39. Какие величины можно определить при расчете поверхностного теплообменника?
40. Запишите уравнения теплового баланса рекуперативного теплообменника.

Дисциплина Б1.В.ОД.3 «Промышленная теплоэнергетика» предназначена для аспирантов, обучающихся по образовательной программе аспирантуры по направлению подготовки 13.06.01 «Электро- и теплотехника», профилю «Промышленная теплоэнергетика» и входит в вариативную часть учебного плана.

Цель дисциплины – «Промышленная теплоэнергетика» состоит в изучении особенностей и анализе общих закономерностей преобразования, накопления, передачи и использования тепловой энергии, принципов и средств управления действующими или создаваемыми теплоэнергетическими комплексами и теплотехническими системами промышленного и специального назначения.

Задачи дисциплины:

- освоение принципов разработки сложных теплоэнергетических комплексов и систем, в том числе специального назначения;
- совершенствование навыков работы с техническими и программными средствами инженерного проектирования;
- изучение методов оптимизации и режимов работы сложных теплоэнергетических комплексов и теплотехнических систем.

Дисциплина «Промышленная теплоэнергетика» связана с основными положениями дисциплин «Эксплуатация, наладка и испытания теплоэнергетического оборудования промпредприятий», «Энергосбережение в теплоэнергетике теплотехнике и теплотехнологиях», кроме этого аспиранты должны усвоить следующие дисциплины и разделы фундаментальных наук: техническая термодинамика, гидрогазодинамика, тепломассообмен.

Изучение данной дисциплины формирует у аспирантов представление о знаниях методов проведения современных натуральных обследований и модельных исследований; умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; умение

при решении исследовательских и практических задач обобщать полученные результаты, формулировать выводы и практические рекомендации; владение навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; знание современных направления исследований в различных областях промышленной теплоэнергетики, основные источники для поиска информации; умение использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы; владение навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

Тема 1. Виды энергетических ресурсов их классификация. Оценка возможности их использования для нужд теплоснабжения. (6 ч)

1.1 Общая классификация энергоносителей. Классификация ископаемых энергоносителей. Основные и дополнительные характеристики ископаемых энергоносителей и методики их определения.

1.2 Методики расчетов Высокотехнологичные способы использования традиционных источников энергии.

Тема 2. Способы эффективного использования традиционных видов топлива и источников тепловой энергии. (12 ч)

2.1. Принципиальные тепловые схемы КЭС, ТЭЦ, ПГУ, когенерационных установок методы их оптимизации.

2.2 Анализ работы основного оборудования тепловых электрических станций и промышленных теплоисточников и их энергетические показатели

2.3. Энергетический и эксергетический балансы теплоэнергетического производства. Промышленные и отопительные котельные. ТЭС.

2.4. Анализ работы вспомогательного оборудования промтеплоэнергетических объектов.

Тема 3. Высокотехнологичные способы сжигания традиционных видов органического топлива. (6 ч)

3.1. Сжигание топлива в циклонно-вихревых камерах для котлов различных типов.

3.2. Сжигание газообразного топлива в высокотехнологичных устройствах. Достоинства, недостатки и перспективы применения.

3.3. Сжигание жидкого топлива. Конструкции современных горелочных устройств. Достоинства, недостатки и перспективы применения.

Тема 4. Высокотехнологичные способы использования твердого органического топлива. (6 ч)

4.1. Традиционные способы использования твердого топлива.

4.2. Устройство и принцип действия установок газогенерации

4.3. Устройство и принцип действия установок когенерации.

4.4. Мировой опыт строительства и эксплуатации станций:

5. Энергосбережение, энергоэффективность и экология промышленных тепловых установок. (6 ч)

5.1. Энергосберегающие мероприятия как способ снижения себестоимости производства.

5.2 Влияние энергосберегающих мероприятий на экологию. Использование вторичной энергии тепловых процессов.

Вопросы по дисциплине "Промышленная теплоэнергетика"

1. Назовите основные виды топлив, используемых в энергетике, их приблизительные запасы.

2. Техничко-экономические показатели ТЭС. Ориентировочно для КЭС и ТЭЦ.

3. Анализ технико-экономических показателей станции.

4. Способы увеличения паропроизводительности котельного агрегата.

5. Как подразделяются электростанции по использованию мощности и покрытию графика электрических нагрузок.

6. Влажный воздух, влажные продукты сгорания, процессы, связанные с глубоким охлаждением продуктов сгорания.

7. Основные типы парогазовых установок, параметры рабочих сред.
8. Энергоснабжение на базе комбинирования ТЭЦ с мини-ТЭЦ.
9. Организация схем с пиково-резервными теплогенерирующими источниками.
10. Схема энергоблока ТЭС с бинарной парогазовой установкой.
11. Преимущества и недостатки технологий с термической подготовкой топлива.
12. Энергетический потенциал продукции, отходов, побочных и промежуточных продуктов, образующихся в технологических агрегатах.
13. Количество теплоты, полезно используемое в паровом цикле ПГУ.
14. Парогазовые установки с впрыском пара. Термодинамический цикл и схема ПГУ с впрыском пара.
15. КПД газотурбинной установки с впрыском пара. Изменение КПД газовой турбины при изменении доли впрыскиваемого пара.
16. Назвать абсолютные КПД ТЭС. Что они характеризуют?
17. Назвать относительные КПД ТЭС. Что они характеризуют?
18. Основы проектирования энергосистем.
19. Разработка схем выдачи мощности электростанций.
20. Критерии эффективности развития энергосистем и сооружения объектов электроэнергетики.
21. Расчет потребности в электрической и тепловой энергии и мощности.
22. Прогноз спроса на электроэнергию и тепло.
23. Показатели режима электропотребления энергосистемы, графики нагрузки.
24. Расчет единовременных затрат на устройство источника теплоснабжения.
25. Экологические требования к ТЭС.
26. Анализ состава оборудования, условий топливо- и водоснабжения, особенностей тепловой схемы

27. Оценка состояния технического учета и отчетности, нормирования и анализа показателей топливо-использования.

28. Анализ состояния оборудования, эффективности работы элементов технологической схемы (котельное оборудование).

29. Анализ состояния оборудования, эффективности работы элементов технологической схемы (турбинное оборудование)

30. Анализ состояния оборудования, эффективности работы элементов технологической схемы (топливно-транспортное оборудование)

III. Перечень вопросов

государственного экзамена по направлению

13.06.01 «Электро- и теплотехника»

Профиль «Промышленная теплоэнергетика»

1. Цивилизационные вызовы системе высшего профессионального образования.

2. Современный вуз как социально-экономическая система.

3. Сущность организационно-управленческой деятельности в вузе.

4. Система управления Дальневосточного федерального университета (ДВФУ).

5. Сущность и организационно-управленческие основы педагогического менеджмента.

6. Современная ситуация в образовании.

7. Отличительные особенности понятий «метод», «методика», «технология» в образовании.

8. Современные образовательные технологии.

9. Кейс метод в высшем образовании.

10. Технология самопрезентации для профессионального развития.

11. Философия и наука. Основные направления современной философии науки.

12. Основные направления современной философии науки.

13. Социальные, культурные и духовные условия возникновения первых форм теоретического познания в античности.
14. Роль христианской теологии в развитии европейской учености.
15. Возникновение экспериментального математизированного естествознания в Новое время.
16. Проблема критерия научности знания. Научный метод.
17. Эмпирическое и теоретическое в структуре научного познания.
18. Типы научной рациональности. Современная научная картина мира.
19. Структура научного исследования.
20. Основные черты и тенденции развития современной науки.
21. Наука как социальный институт.
22. Специфика естественнонаучного знания.
23. Методологические проблемы познания живого.
24. Методологические проблемы технических наук.
25. Теплопроводность газов и материалов. Химический потенциал как термодинамическая функция. Законы Ньютона-Рихмана, Фурье, Фика.
26. Ламинарное и турбулентное течение, теплообмен. Число Фруда в гидродинамике. Критерий Рейнольдса.
27. Радиационный теплообмен. Поглощательная и излучательная способности тела. Плотность энергии излучения. Законы Вина, Планка.
28. Законы Киргофа и Стефана-Больцмана. Теплообмен излучением в различных средах.
29. Смесеобразование в турбулентных слоях. Условия создания турбулентности. Число Прандтля, Рейнольдса. Аналогия между диффузией и теплообменом.
30. Динамика потребления энергетических ресурсов. Долгосрочные прогнозы мирового потребления энергии. Характеристики различных источников энергии. Возобновляемые источники энергии, новые источники энергии. Современное состояние и возможные сценарии развития энергетики

России. Основные топливно-энергетические комплексы страны. Энергоресурсы Дальнего Востока России.

31. Принципиальные тепловые схемы ТЭС и энергоблоков. Методы повышения экономичности паротурбинных электростанций.

32. Теплофикация и ее энергетическая эффективность. Газотурбинные и парогазовые ТЭС: типы, принципиальные тепловые схемы, структура и назначение агрегатов.

33. Понятие энергетического топлива. Состав и состояние топлива. Минеральная часть и зола; удельная теплота сгорания топлива, способы определения. Температурные характеристики золы топлива. Методы их определения и влияние на выбор способа сжигания.

34. Физико-химические основы процессов горения топлива. Области горения. Основы химической кинетики горения, скорость реакций, диффузия и массообмен при горении.

35. Самовоспламенение топливно-воздушных смесей. Распространение пламени. Способы сжигания газообразных топлив. Воспламенение и механизм горения жидкого топлива. Горение распыленного топлива в факеле, способы интенсификации процессов горения.

36. Эмиссия вредных веществ при горении органических топлив, их виды и нормирование. Методы снижения вредных выбросов котельных установок.

37. Типы компоновок котлов. Их отличительные особенности, выбор и обоснование. Технологические схемы сжигания топлив. Назначение топок и требования к ним. Классификация по способу сжигания, способу шлакоудаления и конфигурации топочного объема.

38. Аэродинамическая структура факела при различных схемах компоновки горелок на стенах топки. Выбор основных размеров топочной камеры. Теплотехнические характеристики топок. Аспекты теплового расчета топки в части модели сжигания топлив.

39. Выбор тепловой схемы котла и ее основных опорных точек. Тепловой баланс котла. Тепловые потери и КПД котла. Полный и расчетный расход топлива. Расчет теплообмена в однокамерных топках. Радиационный теплообмен. Законы Планка, Киргофа, Стефана-Больцмана, Бугера.

40. Особенности расчета теплообмена в низкотемпературных вихревых, двухкамерных и слоевых топках. Тепловой расчет ширмовых и конвективных поверхностей нагрева. Коэффициент теплопередачи. Общее выражение и его упрощенное значение для отдельных поверхностей нагрева (пе, эк, вп).

41. Коэффициент теплоотдачи конвекцией при поперечном омывании коридорных и шахматных пучков. Зависимость его от основных параметров теплоносителя и поверхности нагрева.

42. Гидродинамика двухфазного потока. Основные режимы движения пароводяной смеси в вертикальных трубах. Основные параметры, характеризующие движение двухфазного потока. Гидравлическое сопротивление при движении однофазного и двухфазного потока в трубах.

43. Методы получения чистого пара. Непрерывная продувка. Ступенчатое испарение: схемы, назначение, основы расчета. Основные схемы и конструкции сепарационных и паропромывочных устройств. Основы их расчета.

44. Схемы организации тяги и дутья в котельных установках. Виды аэродинамических сопротивлений газоздухопроводов котельных установок. Методика их определения и выбора тягодутьевых машин.

45. Воздействие ТЭС на окружающую среду. Основные направления снижения вредных выбросов в атмосферу и водоемы. Системы очистки дымовых газов, золоулавливание и золоудаление. Использование золошлаковых отходов ТЭС.

IV. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Подготовка к государственному экзамену должна осуществляться в соответствии с программой государственного экзамена. Аспирантам, помимо программы государственного экзамена, предложен перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, поэтому аспирантам необходимо ознакомиться с ним и учесть его положения.

В процессе подготовки к экзамену следует опираться на рекомендованную для этих целей научную и учебную литературу: основную и дополнительную.

В целях успешной подготовки к сдаче государственного экзамена аспирантам рекомендуется регулярно посещать занятия и систематически составлять планы-конспекты ответов на вынесенные на экзамен вопросы. Все это поможет в процессе подготовки и сдачи экзамена.

Для систематизации знаний большое значение имеет посещение аспирантами предэкзаменационных лекций, а также консультации, которые проводятся по расписанию накануне государственного экзамена.

Рекомендуемая литература и информационно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Алямовский А. А. Solid Works Simulation. Как решать практические задачи. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 448 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/data_lan+%281158%29.xml&theme=FEFU
2. Андриади И.П. Кейс-метод в педагогическом образовании: теория и технология реализации. Тематический сборник кейсов: учебное пособие / С.Ю.Темина, И.П.Андриади; Российская академия образования, Московский психолого-социальный университет. – М.: Изд-во Московского психолого-социального университета, 2014. - 194 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:779326&theme=FEFU>

3. Баранов Н.Н. Нетрадиционные возобновляемые источники и методы преобразования их энергии / Н.Н. Баранов. М.: Издательский дом МЭИ, 2011.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:662902&theme=FEFU>

4. Беляев Г.Г. История и философия науки [Электронный ресурс]: курс лекций / Г.Г.Беляев, Н.П.Котляр – Электрон.текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. – 170 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46464>

5. Голубева Н.В. Математическое моделирование систем и процессов Издательство "Лань", 2013. - 192 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/data_lan+%281641%29.xml&theme=FEFU

6. История и философия науки : учебник для вузов (по гуманитарным и естественно-научным направлениям и специальностям) / Алексеев Б.Т., Антонова О.А., Бавра Н.В. и др.; под общ.ред. А.С.Мамзина и Е.Ю.Сиверцева. – М.: Юрайт, 2013. – 360 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:754152&theme=FEFU>

7. История и философия науки: учебное пособие / Н.Ф.Бучило, И.А.Исаев. - М.: Проспект, 2012. - 427 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665820&theme=FEFU>

8. Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карпов В.В., Панин А.Н.— Электрон.текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 176 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_ipr/books_ipr_04022014.xml.part2111..xml&theme=FEFU

9. Кириллов П.Л. Имена и числа подобия [Электронный ресурс]: / Кириллов П.Л. — Электрон.текстовые данные.— Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2010.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16528>.

10. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/data_lan+%281905%29.xml&theme=FEFU

11. Лебедев С.А. Эпистемология и философия науки. Классическая и неклассическая: учебное пособие для вузов / С.А. Лебедев, С.Н. Коськов. - М.: Академический проект, 2014. - 295 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:778974&theme=FEFU>

12. Митин А.Н. Механизмы управления: учебное пособие для вузов.-М.: Проспект; Екатеринбург: Изд. дом Уральской юридической академии, 2014.- 319 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:739745&theme=FEFU>

13. Пикулева О.А. Психология самопрезентации личности: монография / О.А.Пикулева. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 320 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415060>

14. Самарин О.Д. Теплофизика. Энергосбережение. Энергоэффективность М.: Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2011.<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:667941&theme=FEFU>

15. Семенов Б.А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс]: Учебное пособие. 2-е изд. доп., - Спб.: Издательство «Лань», 2013. – 400 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_lan/data_lan+%28847%29.xml&theme=FEFU

16. Сибикин Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - 2-е изд., стер. - Москва: КноРус, 2012. - 228 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:291440&theme=FEFU>

17. Современные образовательные технологии: учебное пособие / Н.В.Бордовская, Л.А.Даринская, С.Н.Костромина и др.; под ред. Н.В.Бордовской. – М.: КноРус, 2016. – 568 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:817240&theme=FEFU>

18. Степин В.С. История и философия науки: учебник для системы послевузовского профессионального образования: учебник для вузов / В.С. Степин. – М.: Академический проект, 2014. – 423 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:732607&theme=FEFU>

19. Новиков И.И. Термодинамика. — СПб.: Лань, 2009. — 590 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=286

20. Брюханов О.Н. Тепломассообмен: Учеб. пособие для вузов / О.Н.Брюханов, С.Н.Шевченко – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во: ИНФРА-М, 2013. – 464 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:703400&theme=FEFU>

21. Д.Н. Балабин. Теплопередача: учеб. пособие / Балабин Д.Н., Юдаков А.А., Цыбульская О.Н. – Владивосток: Изд-во: ДВГТУ, 2008 г. – 274с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384580&theme=FEFU>

22. Дубинин А.М. Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий/А.М.Дубинин, Н.Ф.Филипповский - ЕКБ: Уральский государственный технический университет, 2007.- 116с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:663246&copies-sort=6+desc&theme=FEFU>

23. Штым А.Н. Котельные установки с циклонными предтопками/А.Н.Штым, К.А.Штым, Е.Ю.Дорогов. - Владивосток: Изд. Дом ДВФУ, 2012 г., 420 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:685705&theme=FEFU>

24. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях / А.А.Кудинов, С.К.Зиганшина. — М.: Машиностроение, 2011. — 376 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2014

Дополнительная литература

1. Анохина Н.В. Новые информационные технологии в профессиональной педагогической деятельности / Н.В.Анохина,

Л.П.Халяпина. – Кемерово: КемГУ, 2011. - 118 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=30032

2. Батурич В.К. Философия науки [Электронный ресурс]: учебное пособие / Батурич В.К. - Электрон.текстовые данные. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 303 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16452>

3. Бояршинова А.К. Теория инженерного эксперимента: текст лекций [Электронный ресурс]: /А.К.Бояршинова, А.С.Фишер. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2006. – 85 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/259652/>

4. Гончаров М.А. Основы менеджмента в образовании: учебное пособие для вузов / М.А.Гончаров. – М.: КноРус, 2006. - 476 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:244163&theme=FEFU>

5. Гулбрандсен Т.Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент: учебно-методическое пособие/ Т.Х.Гулбрандсен, Л.П.Падалко, В.Л.Червинский., - Минск: БГАТУ, 2010. - 240 с. Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/345091/>

6. Гухман А.А. Применение теории подобия к исследованию процессов теплообмена. - М.: Высшая школа, 1974. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:57992&theme=FEFU>

7. Даутова О.Б. Дидактика высшей школы: современные педагогические технологии обучения студентов : Материалы практикумов / О.Б. Даутова. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. - 82 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5561

8. Дресвянников В.А Управление знаниями организации: учебное пособие / В.А.Дресвянников. - М.: КноРус, 2008. - 344 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:258167&theme=FEFU>

9. Лабейш В.Г. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: Учеб.пособие. - СПб.: СЗТУ, 2003.-79 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/928/24928>

10. Менеджмент: учебник для вузов / М.П.Переверзев, Н.А.Шайденко, Л.Е.Басовский; под общ.ред. М.П.Переверзева; Тульский государственный

педагогический университет. – М.: ИНФРА-М, 2003. - 287 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:4494&theme=FEFU>

11. Селезнев В.Е., Алешин В.В., Прялов С.Н. Математическое моделирование магистральных трубопроводных систем: дополнительные главы М.: МАКС Пресс, 2009. – 356 с. <http://www.twirpx.com/file/966192/>

12. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статических данных: учебное пособие / Н.И. Сидняев. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 399 с. kirgiteu.com/filemanager/download/1562/

13. Солдатенко Л.В. Введение в математическое моделирование строительно-технологических задач: Учебное пособие. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 161 с. <http://www.iprbookshop.ru/21566.html>

14. Тихонов Н.А., Токмачев М.Г. Основы математического моделирования. Часть 1/ Учебное пособие. М.: Физический факультет МГУ, 2013. <http://www.twirpx.com/file/1578244/>

15. Тихонов Н.А., Токмачев М.Г. Основы математического моделирования. Часть 2/ Учебное пособие. М.: Физический факультет МГУ, 2013. <http://www.twirpx.com/file/1578249/>

16. Троицкий-Марков Т.Е. Методическое пособие для производственных малых и средних предприятий по вопросам повышения ресурсо - и энергоэффективности/ Троицкий-Марков Т.Е., Сенновский Д.В., Зуев В.И., Журова Д.В. — М., 2010. — 136 с. <http://www.twirpx.com/file/419307/>

17. Ушаков В.Я. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности. Часть I. Основы энергосбережения: социально-экономические и правовые аспекты Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2011. - 280 с. <http://www.twirpx.com/file/773393/>

18. Философия и методология науки [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Анохина и др. - Электрон.текстовые данные. - Минск: Вышэйшая школа, 2012. - 639 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20297>

19. Электронный портфолио в образовании и трудоустройстве [Электронный ресурс] : коллективная монография / под общ.ред. О.Г.Смоляниновой. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2012. - 152 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492165>
20. Комаровски Л.В. Газовая динамика/ Л.В.Комаровски. - Томск.: Изд-во Томского университета, 1977. - 140с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:118592&theme=FEFU>
21. Бузник В.М. Судовые парогенераторы/ В.М.Бузник, И.М.Бузник. - Ленинград: Судостроение, 1970 г. - 479с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:685862&theme=FEFU>
22. Щегляев А.В. Паровые турбины. Теория теплового процесса и конструкции турбин: Учебник/ А.В.Щегляев – М.: Энергия, 1976. – 368с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:326531&theme=FEFU>
23. Исаченко В.П. Теплопередача: учебник для вузов / В.П.Исаченко, В.А.Осипова, А.С.Сукомел. - Москва, Энергоиздат, 1981, 417с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381664&theme=FEFU>
24. Гончаров С.А. Термодинамика. — М.: Горная книга, 2002. — 439 с. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3463 .
25. Страхович К.И. Гидро- и газодинамика / К.И.Страхович – М.: Наука, 1980. - 301 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:666064&theme=FEFU>
26. Преображенский В.П. [Теплотехнические измерения и приборы учебник для вузов / В.П.Преображенский. – М.: Энергия, 1978. - 703 с.](http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:412292&theme=FEFU) <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:412292&theme=FEFU>
27. Сидельковский Л.Н. Парогенераторы промышленных предприятий/ Л.Н.Сидельковский, В.Н.Юренев. - Москва.: Энергия, 1978 г. – 336 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:380610&theme=FEFU>
28. Нигматулин И.Н. Тепловые двигатели/ И.Н.Нигматулин, П.Н.Шляхин, В.А.Ценев – М.: Высшая школа, 1974. – 375с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315529&theme=FEFU>

29. Бальян С.В. Техническая термодинамика и тепловые двигатели/ С.В.Бальян, - Л.: Машиностроение, 1973. - 302 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:326490&theme=FEFU>
30. Трухний А. Д. Стационарные паровые турбины/ А.Д.Трухний – М.: МЭИ, 1990. – 640 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:681185&theme=FEFU>
31. Антропов Г.В. Теплопроводность: Учеб.пособие по курсу "Тепломассообмен" для студентов теплотехн.спец. / Г.В.Антропов, Ю.И.Акимов, А.В.Васильев, - Саратовский гос.техн.ун-т, Саратов, 1995, 84 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:374081&theme=FEFU>
32. Юдаев Б.Н. Теплопередача: учебник / Б.Н.Юдаев, - Москва, Высшая школа, 1973, 359 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:315551&theme=FEFU>

Электронные ресурсы

1. Новая философская энциклопедия. Ин-т философии РАН [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://iph.ras.ru/enc.htm>
2. StanfordEncyclopediaofPhilosophy [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://plato.stanford.edu/index.html>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. http://sbiblio.com/biblio/archive/frolov_soc/soc_frol16.aspx#top- библиотека учебной и научной литературы
2. <http://window.edu.ru/window/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».
3. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
4. <http://diss.rsl.ru/>-Электронная библиотека диссертаций РГБ.
5. <http://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система «Лань».

6. <http://znanium.com/> - Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М».

Паспорт фонда оценочных средств
государственного экзамена
по образовательной программе высшего образования – программе
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре
по направлению
13.06.01 «Электро- и теплотехника»
Профиль «Промышленная теплоэнергетика»

| № п/п | Код и формулировка контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|--|----------------------------------|
| 1 | УК-1. Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 6 | ОПК-4. Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 7 | ОПК-5. готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 8 | ПК-1 Готовность самостоятельно выполнять научные исследования в области получения, преобразования, передачи и использования тепловой энергии, используя методы расчета производства и потребностей в основных энергоносителях, составлять энергетические балансы теплоэнергетического оборудования | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 11 | ПК-2 Способность овладевать новыми современными методами | УО-1 УО-3 |

| | | |
|----|--|----------------------|
| | и средствами измерений термодинамических и переносных свойств систем, уметь раскрывать термодинамическую сущность процессов в сложных системах, выполнять термодинамические расчеты фазовых равновесий в сложных системах. | УО-4 |
| 12 | ПК-3. Способность решать научные и практические задачи, направленные на создание энергосберегающих теплотехнологических процессов, установок и систем повышения уровня энергоэкономичности теплотехнологических системы, используя основы эксергетического метода анализа потоков энергии в реальных условиях. | УО-1 УО-3 УО-4 |
| 13 | ПК-4. Способность к осуществлению преподавательской деятельности по реализации профессиональных образовательных программ в области промышленной теплоэнергетики | УО-1 УО-3 УО-4 |

Описание оценочных средств

УО-1 - Собеседование

Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

УО-3 - Доклад, сообщение

Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы

УО-4 - Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты

Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | | Критерии оценивания результатов обучения | | | |
|-----------------|---|---|--|---|---|--|
| | | | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| УК-1 | знает | методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач | сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных |
| | | | | | | |

| | | | | | | |
|--|-------|---|---|--|---|---|
| | | | | | х | |
| | умеет | анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | в целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов | в целом успешные, но содержащее отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации и этих вариантов | сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов |
| | умеет | при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов | сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений |

| | | | | | | |
|--|---------|--|--|--|--|---|
| | | | | | и ограничен ий | |
| | владеет | <p>навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> | <p>фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p> | <p>в целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p> | <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач</p> | <p>успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> |
| | владеет | <p>навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в</p> | <p>фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических</p> | <p>в целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов</p> | <p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения технологий критического анализа и оценки современных научных</p> | <p>успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по</p> |

| | | | | | | |
|-------|---------|---|--|---|--|--|
| | | том числе в междисциплинарных областях | х задач. | деятельности по решению исследовательских и практических задач. | достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | решению исследовательских и практических задач. |
| ОПК-4 | знает | принципы работы современного исследовательского оборудования и приборов | фрагментарные представления об основных областях использования современного исследовательского оборудования и приборов | фрагментарные представления о принципах работы современного исследовательского оборудования и приборов | сформированные представления об основных областях использования современного исследовательского оборудования и приборов | сформированные представления о принципах работы современного исследовательского оборудования и приборов |
| | умеет | осуществлять подбор современного исследовательского оборудования и приборов в зависимости от задач исследования | осуществлять подбор современного исследовательского оборудования по роду измеряемой величины | осуществлять подбор современного исследовательского оборудования в зависимости от рода измеряемой величины с учетом заданной точности | осуществлять подбор конкретных моделей современного исследовательского оборудования в зависимости от рода измеряемой величины и с учетом заданной точности | осуществляет подбор исследовательского оборудования и приборов в зависимости от задач исследования и объема финансирования |
| | владеет | навыком использования современного | владеет навыками использования | владеет навыками использования | владеет навыками использования | владеет навыками устранения неисправно |

| | | | | | | |
|-------|-------|---|--|--|---|---|
| | | го исследова тельского оборудова ния и приборов | цифрового исследова тельского оборудова ния без учета условий проведения эксперимент а | аналоговог о и цифрового исследова тельского оборудова ния без учета условий проведения эксперимен та | аналогово го и цифровог о исследова тельского оборудов ания с учетом условий проведен ия эксперим ента | стей возникающ их при работе современн ого исследова тельского оборудова ния |
| ОПК-5 | знает | основы професси онального изложения результато в научных исследован ий | фрагментарн ые знания основ профессиона льного изложения результатов научных исследовани й | общие, но не структурир ованные знания основ профессио нального изложения результато в научных исследован ий | сформиро ванные, но содержащ ие отдельны е пробелы, знания основ професси онального изложени я результат ов научных исследован ий | сформиров анные систематич еские знания основ профессио нального изложения результато в научных исследован ий |
| | умеет | профессио нально излагать результаты своих исследован ий в ходе научных конференц ий | частично освоенное умение профессиона льно излагать результаты своих исследовани й в ходе научных конференци й | в целом успешное, но не систематич ески осуществля емое профессио нальное изложение результато в своих исследован ий в ходе научных конференц ий | в целом успешное , но содержащ ее отдельны е пробелы умение професси онально излагать результат ы своих исследова ний в ходе научных конферен ций | сформиров анное умение профессио нально излагать результаты своих исследован ий в ходе научных конференц ий |

| | | | | | | |
|------|---------|---|---|---|--|--|
| | умеет | профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей | частично освоенное умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей | сформированное умение профессионально представлять свои исследования в виде презентаций и статей |
| | владеет | навыками написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований | фрагментарное применение навыков написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований | в целом успешное, но не систематическое применение навыков написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, примененные навыки написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований | успешное и систематическое применение навыков написания научных статей и создания презентаций для представления результатов исследований |
| ПК-1 | знает | методы проведения современных натуральных обследований и модельных исследований | фрагментарные знания методов проведения современных натуральных обследований и модельных исследований | общие, но не структурированные знания методов проведения современных натуральных обследований | сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основных методов проведения | сформированные систематические знания методов проведения современных натуральных обследований |

| | | | | | | |
|--|-------|---|---|---|---|---|
| | | | | ий и модельных исследований | ия современных натуральных обследований и модельных исследований | ий и модельных исследований |
| | умеет | анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практически х задач и оценивать потенциаль ные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | в целом успешно, но не систематически осуществля емые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практически х задач и оценка потенциал ных выигрышей /проигрыш ей реализации этих вариантов | в целом успешные , но содержащ ие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциа льных выигрыш ей/проигр ышей реализаци и этих вариантов | сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практически х задач и оценивать потенциаль ные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов |
| | умеет | при решении исследовательских и практических задач обобщать полученные результаты , формулировать выводы и практически е | частично освоенное умение при решении исследовательских и практически х задач обобщать полученные результаты, формулировать выводы и практически е | в целом успешное, но не систематически осуществля емое умение при решении исследовательских и практически х задач обобщать полученные | в целом успешное , но содержащ ее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практически х задач обобщать | сформированное умение при решении исследовательских и практически х задач обобщать полученные результаты , формулировать выводы и |

| | | | | | | |
|------|---------|--|--|--|--|---|
| | | рекомендации | рекомендации | результаты, формулировать выводы и практические рекомендации | полученные результаты, формулировать выводы и практические рекомендации | практические рекомендации |
| | владеет | навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | в целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. | успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач. |
| ПК-2 | знает | методы обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных | фрагментарные знания методов обработки и интерпретации информации при проведении научных и | общие, но не структурированные знания методов обработки и интерпретации | сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания основных методов | сформированные систематические знания методов обработки и интерпретации |

| | | | | | | |
|--|---------|---|---|--|--|---|
| | | х исследований | прикладных исследований | информации при проведении научных и прикладных исследований | обработки и интерпретации информации при проведении научных и прикладных исследований | информации при проведении научных и прикладных исследований |
| | умеет | осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | частично освоенное умение осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | сформированное умение осуществлять личный выбор в процессе работы, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом |
| | владеет | навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий проведения | фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий | в целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков критическ | успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и |

| | | | | | | |
|------|-------|--|--|--|--|--|
| | | научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики | проведения научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики | различных методов и технологий проведения научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики | ой оценки эффективности различных методов и технологий проведения научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики | технологий проведения научных и прикладных исследований в области промышленной теплоэнергетики |
| ПК-3 | знает | методологическую основу проведения междисциплинарных научных исследований | фрагментарные знания методологической основы проведения междисциплинарных научных исследований | общие, но не структурированные знания методологической основы проведения междисциплинарных научных исследований | сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания методологической основы проведения междисциплинарных научных исследований | сформированные систематические знания методологической основы проведения междисциплинарных научных исследований |
| | умеет | проводить междисциплинарные исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики | частично освоенное умение проводить междисциплинарные исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики | в целом успешное, но не систематически осуществляемое умение проводить междисциплинарные | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить междисциплинарные | сформированное умение проводить междисциплинарные исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики |

| | | | | | | |
|------|---------|--|--|--|--|--|
| | | | ной теплоэнергетики | исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики | плинарные исследования в различных областях промышленной теплоэнергетики | нной теплоэнергетики |
| | владеет | навыками проведения полевых и стационарных работ | фрагментарное применение навыков проведения полевых и стационарных работ | в целом успешное, но не систематическое применение навыков проведения полевых и стационарных работ, наличие минимальных навыков планирования процесса производства исследовательских работ | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков проведения полевых и стационарных работ, в целом успешное применение навыков планирования процесса производства исследовательских работ | успешное и систематическое применение навыков проведения полевых и стационарных работ, систематическое применение навыков планирования процесса производства исследовательских работ |
| ПК-4 | знает | современные направления исследований в различных областях промышленной теплоэнергетики | фрагментарные знания современных направлений исследований в одной из областей промышленной теплоэнергетики | общие, но не структурированные знания современных направлений исследований в одной | сформированные, но содержащее отдельные пробелы знания современных направлений | сформированные систематические знания современных направлений исследований в одной |

| | | | | | | |
|--|---------|---|--|--|---|--|
| | | етики, основные источники для поиска информации | тики, фрагментарное знание основных источников для поиска информации | из областей промышленной теплоэнергетики, общее знание основных источников для поиска информации | ий исследований в одной из областей промышленной теплоэнергетики, общее знание основных источников для поиска информации | из областей промышленной теплоэнергетики, сформированное знание основных источников для поиска информации |
| | умеет | использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы | частично освоенное умение использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы | в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы | в целом успешные, но содержащее отдельные пробелы умение использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы | сформированное умение использовать результаты современных исследований для научно-исследовательской работы |
| | владеет | навыками работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации. | фрагментарное применение навыков работы с российскими и зарубежными специализированными источниками информации | в целом успешное, но не систематическое применение навыков работы с российскими и зарубежными специализированными | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков работы с российскими и зарубежными | успешное и систематическое применение навыков работы с российскими и зарубежными специализированными источниками |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|---|
| | | | способность работать только с русскоязычными источниками | источниками информации, способность работать с источниками информации на иностранных языках | ыми специализированными источниками информации, способность работать с источниками информации на иностранных языках | информации, в том числе на иностранных языках |
|--|--|--|--|---|---|---|

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Примерные критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена

| Оценка | Требования к сформированным компетенциям |
|------------------|---|
| <i>«отлично»</i> | Оценка «отлично» выставляется выпускнику, если ответ показывает прочные знания программного материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области. |
| <i>«хорошо»</i> | Оценка «хорошо» выставляется выпускнику, |

| | |
|-------------------------------------|--|
| | <p>если ответ, обнаруживающий прочные знания основного программного материала, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.</p> |
| <p><i>«удовлетворительно»</i></p> | <p>Оценка «удовлетворительно» выставляется выпускнику, если ответ, свидетельствующий в основном о знании программного материала, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.</p> |
| <p><i>«неудовлетворительно»</i></p> | <p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется выпускнику, если ответ, обнаруживающий незнание программного материала, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной</p> |

| | |
|--|---------------------------------|
| | проблематики изучаемой области. |
|--|---------------------------------|

Составитель – профессор кафедры ТЭиТТ
руководитель ОП аспирантуры
доктор технических наук, доцент
К.А. ШТЫМ