

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

Уральский энергетический институт

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке

В.В. Кружаев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)**

<b>Перечень сведений о программе ГИА</b>	<b>Учетные данные</b>
Электротехнология	<b>Код ОП</b> 13.06.01-00-2014  Учебный план № 6581
<b>Направление подготовки:</b> Электро- и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 13.06.01
<b>Уровень подготовки</b> Подготовка кадров высшей квалификации	<b>Код научной специальности</b> 05.09.10
<b>ФГОС высшего образования</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> От 30 июля 2014 г. № 878, в ред. от 30.04.2015

**СОГЛАСОВАНО**  
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
КАДРОВ ВЫСШЕЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2018 г.

Программа государственной итоговой аттестации составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Фризен Василий Эдуардович	Д.т.н., доцент	Заведующий кафедрой	Каф. «Электротехника и электротехнологические системы»	
2	Коняев Андрей Юрьевич	Д.т.н., профессор	Профессор	Каф. «Электротехника и электротехнологические системы»	

**Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического  
института**

Председатель учебно-методического  
совета

[*Е.В. Черепанова*]

**Согласовано:**

Заместитель директора  
института по науке

[*С.Е. Кокин*]

Начальник ОПНПК

[*Е.А. Бутрина*]

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 1.1. Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу высшего образования – программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности следующих результатов освоения образовательной программы, заявленных в ОХОП:

РО 1: универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;

РО 2: общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки;

РО 3: профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее - направленность программы).

### Универсальные компетенции (УК) в соответствии с ФГОС ВО:

Код	Универсальные компетенции
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 личностного развития

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:

Код	Общепрофессиональные компетенции
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

### Профессиональные компетенции (ПК):

Код	Профессиональные компетенции
ПК-1	способность использовать углубленные знания по фундаментальным и техническим наукам, выявлять сущность проблем в области электротехнологий, привлекать для их решения соответствующий математический аппарат
ПК-2	Способность разрабатывать математические модели электротехнологических установок и систем и применять методы математического анализа при теоретических исследованиях электротехнологических процессов
ПК-3	способность использовать современные технологии, приборы и оборудование при проведении испытаний и экспериментальных исследований электротехнологических систем, установок и процессов
ПК-4	способность интерпретировать и обобщать результаты исследований с целью их практического использования
ПК-5	способность осуществлять разработку образовательных программ дисциплин и учебно-методических материалов

### 1.2. Структура государственной итоговой аттестации:

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

### 1.3. Форма проведения государственного экзамена

устный

### 1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации:

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет

ГИА (мероприятие)	Семестр	Всего часов	Количество з.е.	Недели
Государственный экзамен	7	108	3	2
Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	8	216	6	4
<b>Итого</b>		<b>324</b>	<b>9</b>	<b>6</b>

### 1.5. Время проведения государственной итоговой аттестации

Время проведения ГИА определяется календарным учебным графиком

### 1.6. Требования к процедуре государственной итоговой аттестации

Требования к порядку планирования, организации и проведения ГИА, к структуре и форме документов по организации ГИА сформулированы в утвержденной в УрФУ документированной процедуре «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Уральском федеральном университете имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (СМК-ПВД-7.5-01-100-2016), введенной в действие приказом ректора от 09.01.2017 № 01/03.

### **1.7. Требования к оцениванию результатов освоения образовательной программы в рамках государственной итоговой аттестации**

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению образовательной программы обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач.

Критерии оценки утверждены на заседании учебно-методического совета Уральского энергетического института, реализующего образовательную программу (от 19 сентября 2017 г., протокол № 83).

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **2.1. Тематика государственного экзамена**

#### **Перечень примерных вопросов для государственного экзамена**

##### **Часть 1. Научные основы электротехнологий**

1. Электротехнологические процессы и установки (определение). Классификация ЭТУ по видам преобразования энергии и технологическим задачам.
2. Агрегатные состояния вещества. Электрические и магнитные свойства веществ в разных агрегатных состояниях.
3. Эффекты теплообразования в электротехнологиях. Теплопередача, виды теплопередачи.
4. Основные методы расчета стационарных и нестационарных тепловых полей.
5. Электрический дуговой разряд как источник тепла
6. Понятие о электрохимических и электрофизических способах обработки материалов.
7. Силовое действие электрических и магнитных полей.
8. Материалы применяемые в электротермических установках.

##### **Электротермические процессы и установки**

9. Классификация и назначение электротермического оборудования. Термины и определения.
10. Печи сопротивления прямого и косвенного нагрева. Установки прямого нагрева.
11. Установки инфракрасного нагрева.
12. Дуговые электроды. Особенности физических процессов. Источники питания и электрооборудование дуговой печи.
13. Физические основы и промышленное применение установок индукционного нагрева.
14. Классификация и область применения индукционных канальных печей (ИКП). Основные конструктивные элементы ИКП. Особенности физических процессов в ИКП
15. Классификация и назначение индукционных тигельных печей (ИТП). Конструкции ИТП. Особенности физических процессов в ИТП

16. Индукционный нагрев под термообработку металлов.
17. Индукционные установки для сквозного нагрева под пластическую деформацию металлов.

18. Установки диэлектрического нагрева. Назначение, принцип действия.

**Процессы и установки для электросварки. Установки высокоинтенсивного нагрева.**

19. Электродуговая сварка. Источники питания сварочных процессов.
20. Виды и назначение контактной электрической сварки. Диффузионная сварка.
21. Плазменная техника и технологии. Устройство и особенности работы плазмотронов.
22. Понятие о электронно-ионных и лазерных технологиях.

**Электрохимические и электрофизические способы обработки материалов.**

23. Электролиз растворов и расплавов в химии и металлургии. Источники питания электролизных установок.
24. Гальванотехнические процессы и установки.
25. Анодная электрохимическая обработка металлов.
26. Электроэрозионная обработка металлов.
27. Магнито-импульсная обработка металлов.
28. Ультразвуковые технологии и установки.

**Магнитогидродинамические процессы и установки.**

29. Магнитогидродинамические (МГД) процессы в электрических печах.
30. Электромагнитное перемешивание металлического расплава в печах и кристаллизаторах.
31. Электромагнитная транспортировка жидких металлов. Виды МГД-насосов.
32. Понятие о МГД-сепарации в процессах обогащения.

**Электротехнологические установки экологического назначения.**

33. Аэрозольные технологии. Электрические фильтры в системах пылеочистки. Перспективы развития электрической очистки газов.
34. Магнитные и электрические методы в системах водоочистки.
35. Электрические и магнитные сепараторы в технологиях переработки твердых отходов.
36. Электродинамические сепараторы для обработки твердых металлосодержащих отходов.
37. Электрометаллургические установки для обезвреживания и уничтожения отходов.

**Источники питания электротехнологических установок. Автоматизация процессов.**

38. Особенности питания ЭТУ от промышленной сети.
39. Источники питания для ЭТУ постоянного тока.
40. Источники питания для установок индукционного нагрева.
41. Источники питания для СВЧ-нагрева.
42. Принципы и задачи автоматического управления ЭТУ.
43. Особенности управления установками индукционного нагрева.
44. Автоматическое управление электропечами.

**Математическое моделирование электротехнологических процессов и установок.**

45. Структура основных уравнений, описывающих взаимосвязанные физические процессы в ЭТУ.
46. Применение методов конечных элементов и конечных разностей при расчетах ЭТУ.
47. Особенности применения методов детализированных схем замещения и тепловых схем замещения при расчете ЭТУ.
48. Особенности моделирования индукционных плавильных установок.
49. Особенности моделирования установок индукционного нагрева.
50. Моделирование МГД-насосов и МГД-перемешивателей.
51. Особенности моделирования электродинамических сепараторов.

## Часть 2

1. Приоритетные стратегии и тенденции развития высшего образования в России.
2. Методологические проблемы реализации ФГОС в высшей школе.
3. Качество профессионального образования и его технологическое обеспечение.
4. Нормативно-правовое обеспечение педагогического процесса и деятельности преподавателей в вузе.
5. Педагогическое проектирование - ведущий аспект деятельности современного преподавателя вуза.
6. Современные модели организации учебного процесса в высшей школе.
7. Проблемы педагогической квалитметрии в высшей школе.
8. Педагогический процесс как форма организации, воспитания в вузе. Профессиональное воспитание в вузе.
9. Профессионально-педагогические компетенции преподавателя высшей школы.
10. Профессиональная культура преподавателя. Профессионально-личностное саморазвитие преподавателя.

### 2.2. Научная работа (доклад)

Научно-квалификационная работа (НКР) аспиранта должна быть оформлена в соответствии с требованиями, установленными Минобрнауки РФ, написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Выводы аспиранта должны быть аргументированы и направлены на решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний. В исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных научных результатов, а в научном исследовании, носящем теоретический характер, должны содержаться рекомендации по использованию научных выводов.

Основные научные результаты НКР должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Научный доклад об основных результатах подготовленной НКР должен включать в себя следующие элементы: актуальность темы исследования, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы научного исследования, степень достоверности и апробацию результатов, итоги данного исследования и перспективу дальнейшей разработки темы.

Доклад по НКР проводится публично, должен носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности, принципиальности и научной этики, при этом обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в НКР.

Продолжительность доклада не должна превышать 15 минут.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1. Рекомендуемая литература

##### 3.1.1. Основная литература

1. Современные энергосберегающие технологии: Учеб. пособие для вузов / Ю.И. Блинов, А.С. Васильев, А.Н. Никаноров и др. – СПб: изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2000. – 564 с.
2. Демидович В.Б., Чмиленко Ф.В. Численные методы в теории индукционного нагрева. – СПб.: изд-во ООО «Технолит», 2008. 220 с.
3. Виноградов В.С. Оборудование и технология дуговой автоматической и механизированной сварки: М.: Высш. шк., 2001, -319 с.
4. Егоров А.В. Расчет мощности и параметров электроплавильных печей: Учеб. пособие для вузов. М.: МИСИС, 2000. 272 с.
5. Механизмы и приводы электротехнологических установок: Учеб. пособие / Ю.П. Ананьин, Ю.М.Петросов. - Чебоксары: изд-во Чувашского ун-та, 2005. 402 с.
6. Полупроводниковые преобразователи частоты для установок индукционного нагрева: Учеб. пособие / В.М.Яров, В.П. Терехов, А.Н. Ильгачев. - Чебоксары: Изд-во Чувашского ун-та, 2005. 228 с.
7. Электротехнологические установки и системы. Теплопередача в электротехнологии: учеб. пособие / В. С. Чередниченко, А. И. Алиферов, В. А. Синицын [и др.] ; под ред. В. С. Чередниченко, А. И. Алиферова . - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 372 с.
8. Электрические печи сопротивления. Конструкции и эксплуатация электропечей сопротивления / В. С. Чередниченко, А. С. Бородачев, В. Д. Артемьев; под ред. В. С. Чередниченко. - Новосибирск: НГТУ, 2006 . - 571 с.
9. Алиферов А.И., Луци С. Электроконтактный нагрев металлов. – Новосибирск: НГТУ, 2004. - 224 с. Чередниченко В. С., Аньшаков А.С., Кузьмин М.Г. Плазменные электротехнологические установки: учебн. пособие для вузов. - Новосибирск: НГТУ, 2005 . - 508 с.
10. Электротермические установки (электрические печи сопротивления : учеб. пособие / Б. А. Сокунов, Л. С. Грובה ; науч. ред. Ф. Н. Сарапулов. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2004 . - 122 с.
11. Плавильные комплексы на основе индукционных тигельных печей и их математическое моделирование : учеб. пособие / В. И. Лузгин, С. Ф. Сарапулов, Ф. Н. Сарапулов и др. - Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2005. - 464 с.
12. Электрошлаковые процессы : учебное пособие / Б. А. Сокунов, Л. С. Грובה; под ред. Ф. Н. Сарапулова. - Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2007. - 116 с.
13. Коняев А.Ю. Электротехнологические методы и установки природоохранных технологий. – Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2007. – 101с.
14. Электродинамические сепараторы с бегущим магнитным полем: основы теории и расчета / А.Ю. Коняев, И.А. Коняев, Н.Е. Маркин, С.Л. Назаров.– Екатеринбург: УрФУ, 2012. - 104 с.
15. Теоретические основы электротехники: в 3-х т. Учебник для вузов. Т. 3. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер. – 2003. 377 с.
16. Аполлонский С.М. Дифференциальные уравнения математической физики в электротехнике. – СПб.: Питер. – 2012. 352 с.

##### 3.1.2. Дополнительная литература

1. Немков В.С., Демидович В.Б. Теория и расчет устройств индукционного нагрева. - Л.: Энергоатомиздат, 1988. 280 с.
2. Тиристорные преобразователи повышенной частоты для электротехнических установок. / Беркович Е.И., Ивенский Г.В., Иоффе Ю.С., Матчак А.Т., Моргун В.В. – Л.: Энергоатомиздат, 1983.
3. Васильев А.С., Гуревич С.Г., Иоффе И.С. Источники питания электротермических установок. - М.: Энергоатомиздат, 1985.
4. Автоматическое управление электротермическими установками / А.М. Кручинин, А.М. Миронов, К.М. Махмудов, В.П. Рубцов, А.Д. Свенчанский. - М.: Энергоатомиздат, 1986.
5. Электромеханические системы электротехнологических установок / В.П. Рубцов, Н.А. Лавринов. - М.: Изд-во МЭИ, 1993. – 82 с.
6. Болотов А.В., Шепель Г.А. Электротехнологические установки: учебник для вузов. - М.: Высшая школа., 1989. - 336 с.
7. Электротехнологические промышленные установки: учебник для вузов / И.П. Евтюкова, Л.С. Кацевич, Н.М. Некрасова, А.Д. Свенчанский. Под ред. А.Д. Свенчанского. М.: Энергоиздат, 1982. – 400 с.
8. Свенчанский А.Д. Электрические промышленные печи: учебник для вузов. В 2-х частях. Ч.1. Электрические печи сопротивления. Изд. 2-е перераб. - М.: Энергия, 1975. - 384 с.
9. Низкотемпературный электронагрев / А.П. Альтгаузен, М.Б. Гутман, С.А. Малышев и др. Под общей ред. А.Д. Свенчанского. - М.: Энергия, 1978. - 208с.
10. Электротермическое оборудование. Справочник. 2-ое изд. / под общей ред. А.П. Альтгаузена. М.: Энергия, 1980. - 416 с.
11. Материалы для электротермических установок: справочное пособие / Н.В. Большакова, К.С. Борисанова, В.И. Бурцев и др.; Под ред. М.Б. Гутмана. М.: Энергоатомиздат, 1987. - 296 с.
12. Установки индукционного нагрева: учебное пособие для вузов / А.Е. Слухоцкий, В.С. Немков, Н.А. Павлов, А.В. Бамунэр; под ред. А.Е. Слухоцкого. - Л.: Энергоиздат, 1981. - 328 с.
13. Вайнберг А.М. Индукционные плавильные печи: учебное пособие для вузов. - М.: Энергия 1967. - 416 с.
14. Фарбман С.А., Колобнев И.Ф. Индукционные печи для плавки металлов и сплавов. – М.: Metallurgia, 1968. - 496 с.
15. Сасса В.С. Футеровка индукционных электропечей. - М.: Metallurgia, 1989. - 232 с.
16. Слухоцкий А.Е., Рыскин С.Е. Индукторы для индукционного нагрева. - Л.: Энергия, 1974. 264 с.
17. Свенчанский А.Д., Смелянский М.Я. Электрические промышленные печи. Ч 2. Дуговые печи. Учебное пособие для вузов. - М.: Энергия, 1970. 264 с.
18. Электрические промышленные печи. Дуговые печи и установки специального нагрева: учебник для вузов / А.Д. Свенчанский, И.Т. Жердев, А.М. Кручинин, Ю.М. Миронов, А.Н. Попов. Под ред. А.Д. Свенчанского. 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Энергоиздат, 1981. - 296 с.,
19. Шеховцов В. П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник.- М.: ФОРУМ – ИНФРА-М, 2004. - 407 с.
20. Теоретические основы энерготехнологических процессов цветной металлургии : Учебник для студентов вузов. / С. Н. Гущин, Н. Г. Агеев, Ю. В. Крюченков; Под науч. ред. Ю. Г. Ярошенко. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2000. - 310 с.
21. Патанкар С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкостей. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
22. Российские журналы: Электротехника, Электрометаллургия, Электричество, Промышленная энергетика, Индукционный нагрев, Вопросы электротехнологии,

- Цветные металлы, Экология и промышленность России, Metallurgia машиностроения и др.
23. Зарубежные журналы: IEEE Transactions on Magnetics, Electromagnetics, Magnetohydrodynamics, Acta Technica и др.

### **3.2. Методические разработки**

1. Математические модели линейных индукционных машин на основе схем замещения: учебное пособие / Ф.Н. Сарапулов, С.Ф. Сарапулов, П. Шымчак. 2-е издание, перераб. И дополн. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005. - 431 с.
2. Плавильные комплексы на основе индукционных тигельных печей и их математическое моделирование: учебное пособие / В.И. Лузгин, С.Ф. Сарапулов, Ф.Н. Сарапулов, Б.А. Сокунов, Д.Н. Томашевский, В.Э. Фризен, И.В. Черных, В.В. Шипицын. - Екатеринбург: изд-во УГТУ-УПИ, 2005. - 459 с.
3. Индукционные тигельные печи: учебное пособие / Л.И. Иванова, Л.С. Грובה, Б.А. Сокунов, С.Ф. Сарапулов. - Екатеринбург: изд-во УГТУ-УПИ, 2002. - 87 с.
4. Электротермические установки: учебное пособие / Б.А. Сокунов, Л.С. Грובה. - Екатеринбург: изд-во УГТУ-УПИ, 2004. - 122 с.
5. Индукционные каналные печи: учебное пособие. / Л.И. Иванова, Л.С. Грובה, Б.А. Сокунов. - Екатеринбург: изд-во УГТУ – УПИ, 2002. 105 с.

### **3.3. Программное обеспечение**

Уральский федеральный университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (MathCAD, Matlab, Elcut, Comsol Multiphysics и др.).

### **3.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам. Электронно-библиотечная система УрФУ и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории образовательной организации, так и вне ее и обеспечивают одновременный доступ не менее 25% обучающихся по данному направлению подготовки.

### **3.5. Электронные образовательные ресурсы**

Режимы доступа к электронно-библиотечной системе:

Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru>

Каталоги библиотеки <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>

Электронный каталог <http://opac.urfu.ru/>

Электронно-библиотечные системы <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330>

Электронные ресурсы свободного доступа <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75>

Электронные ресурсы по подписке <http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>

В том числе

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;

Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;

Scopus: <http://www.scopus.com>;

Reaxys: <http://reaxys.com>

Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>

#### **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уральский федеральный университет имеет специальные помещения для проведения государственной итоговой аттестации (аудитории Э-512 и Э-516). Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами (компьютеры, мультимедиа оборудование), необходимыми для представления научного доклада государственной экзаменационной комиссии.

Карты сформированности компетенций

**КАРТЫ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УК-Х: СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

**КОМПЕТЕНЦИЯ: 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**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (УК-1)-I	<u>Владеть:</u>	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.			
	<u>Уметь:</u>	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; избегать автоматического применения стандартных формул и приемов при решении задач.			
	<u>Знать:</u>	основные методы научно-исследовательской деятельности.			
Итоговый уровень (УК-1)-II	<u>Владеть:</u> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Не владеет...	Частично владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Владеет на базовом уровне навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	<u>Уметь:</u> при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Не способен...	Слабо способен при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Хорошо способен при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформировано умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
	<u>Знать:</u> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также	Не знает...	Слабо знает методы критического анализа и оценки современных научных	Хорошо знает методы критического анализа и оценки современных научных	Сформированы систематические знания методов критического анализа

методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях		достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
--	--	--	--	--

**КОМПЕТЕНЦИЯ: 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**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (УК-2)-I	<b><u>Владеть:</u></b>	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.			
	<b><u>Уметь:</u></b>	формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений.			
	<b><u>Знать:</u></b>	основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития.			
Итоговый уровень (УК-2)-II	<b><u>Владеть:</u></b> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Не владеет....	Частично владеет навыками анализа мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Владеет на базовом уровне навыками анализа мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Успешное и систематическое применение навыков анализа мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития
	<b><u>Уметь:</u></b> использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	Не способен...	Слабо способен использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	Хорошо способен использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	Сформировано умение использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений
	<b><u>Знать:</u></b> основные концепции современной философии науки,	Не знает...	Слабо знает основные концепции современной	Хорошо знает основные концепции современной	Сформированы систематические знания

	основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира		философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и основания научной картины мира
--	--	--	---	---	--

**КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)	
Входной уровень (УК-31)-I	<b><u>Владеть:</u></b>	владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований.				
	<b><u>Уметь:</u></b>	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов.				
	<b><u>Знать:</u></b>	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.				
Итоговый уровень (УК-3)-II	<b><u>Владеть:</u></b> различными типами коммуникаций, технологиями планирования и результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Не владеет....	Частично владеет различными типами коммуникаций, технологиями планирования и результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Владеет на базовом уровне различными типами коммуникаций, технологиями планирования и результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	Успешное и систематическое применение навыков владения различными типами коммуникаций, технологиями планирования и результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке	
	<b><u>Уметь:</u></b> осуществлять личностный выбор и следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Не способен...	Слабо способен осуществлять личностный выбор и следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Хорошо способен осуществлять личностный выбор и следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	Сформировано умение осуществлять личностный выбор и следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач	

	<b>Знать:</b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Не знает...	Слабо знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Хорошо знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	Сформированы систематические знания особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах
--	--	-------------	--	---	---

**КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (УК-4)-I	<b>Владеть:</b>	навыками обсуждения знакомой темы, делая важные замечания и отвечая на вопросы; создания простого связного текста по знакомым или интересующим его темам, адаптируя его для целевой аудитории.			
	<b>Уметь:</b>	подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словарь, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах.			
	<b>Знать:</b>	виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты.			
Итоговый уровень (УК-4)-II	<b>Владеть:</b> навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Не владеет....	Частично владеет навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Владеет на базовом уровне навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
	<b>Уметь:</b> следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Не способен...	Слабо способен следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Хорошо способен следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Сформировано умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
	<b>Знать:</b> методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности представления результатов	Не знает...	Слабо знает методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности	Хорошо знает методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности	Сформированы систематические знания методов и технологии научной коммуникации и

научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках		представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
--	--	--	--	---

### КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (УК-5)-I	<b>Владеть:</b>	культурой речи.			
	<b>Уметь:</b>	оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики.			
	<b>Знать:</b>	понятия о интеллектуальной собственности.			
Итоговый уровень (УК-5)-II	<b>Владеть:</b> системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.	Не владеет....	Частично владеет системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.	Владеет на базовом уровне системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.	Успешное и систематическое владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения.
	<b>Уметь:</b> оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики и выявлять риски, связанные с применением информационных систем	Не способен...	Слабо способен оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики и выявлять риски, связанные с применением информационных систем	Хорошо способен оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики и выявлять риски, связанные с применением информационных систем	Сформировано умение оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики и выявлять риски, связанные с применением информационных систем
	<b>Знать:</b> основы интеллектуальной собственности, правовые основы работы с информацией и	Не знает...	Слабо знает основы интеллектуальной собственности, правовые основы работы с информацией и	Хорошо знает основы интеллектуальной собственности, правовые основы работы с информацией и	Сформированы систематические знания основ интеллектуальной собственности, правовых основ

	программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические и законодательные основы личной безопасности.		программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические и законодательные основы личной безопасности.	программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические и законодательные основы личной безопасности.	работы с информацией и программным обеспечением, этических норм и стандартов; этических и законодательных основ личной безопасности.
--	--	--	--	--	--

### КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (УК-6)-I	<b>Владеть:</b>	приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;			
	<b>Уметь:</b>	выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста.			
	<b>Знать:</b>	возможные сферы и направления профессиональной самореализации и пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.			
Итоговый уровень (УК-6)-II	<b>Владеть:</b> способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Не владеет....	Частично владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Владеет на базовом уровне способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Успешное и систематическое применение способов выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.
	<b>Уметь:</b> формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей.	Не способен...	Слабо способен формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей	Хорошо способен формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей	Сформировано умение формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей
	<b>Знать:</b> содержание процесса целеполагания профессионального и	Не знает...	Слабо знает содержание процесса целеполагания профессионального и	Хорошо знает содержание процесса целеполагания профессионального и	Сформированы систематические знания содержание процесса

	личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.		личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	целесообразности профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.
--	--	--	--	--	---

**КАРТЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОПК-Х: СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ОПК-1)-I	<b><u>Владеть:</u></b>	системными знаниями теоретических основ по направлению подготовки, углубленными знаниями теоретических основ по выбранной направленности подготовки, базовыми методами и методиками исследования по теме исследования.			
	<b><u>Уметь:</u></b>	применять теоретические положения и научные категории соответствующей научно направленной деятельности для анализа экспериментальных данных			
	<b><u>Знать:</u></b>	теоретико-методологические основы соответствующей научной направленности, базовые методы и методики исследования, применяемые в сфере деятельности.			
Итоговый уровень (ОПК-1)-II	<b><u>Владеть:</u></b> навыками анализа теоретических и методологических проблем, в т.ч. и междисциплинарного характера по соответствующей научной направленности на современном этапе ее развития	Не владеет....	Частично владеет навыками анализа теоретических и методологических проблем, в т.ч. и междисциплинарного характера по соответствующей научной направленности на современном этапе ее развития	Владеет на базовом уровне навыками анализа теоретических и методологических проблем, в т.ч. и междисциплинарного характера по соответствующей научной направленности на современном этапе ее развития	Успешное и систематическое применение навыков анализа теоретических и методологических проблем, в т.ч. и междисциплинарного характера по соответствующей научной направленности на современном этапе ее развития
	<b><u>Уметь:</u></b> выбирать методы и методики исследования,	Не способен...	Слабо способен выбирать методы и методики	Хорошо способен выбирать методы и методики	Сформировано умение выбирать методы и методики

	формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки		исследования, формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки	исследования, формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки	исследования, формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки
	<b>Знать:</b> основные современные теоретико-методологические концепции развития научного направления, современные методы и методики, применяемые в исследованиях по выбранной научной направленности	Не знает...	Слабо знает основные современные теоретико-методологические концепции развития научного направления, современные методы и методики, применяемые в исследованиях по выбранной научной направленности	Хорошо знает основные современные теоретико-методологические концепции развития научного направления, современные методы и методики, применяемые в исследованиях по выбранной научной направленности	Сформированы систематические знания основных современных теоретико-методологических концепций развития научного направления, современных методов и методик, применяемых в исследованиях по выбранной научной направленности

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-2 Владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ОПК-2)-I	<b>Владеть:</b>	навыками применения программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации,			
	<b>Уметь:</b>	использовать современную вычислительную технику и программное обеспечение в научно-исследовательской работе.			
	<b>Знать:</b>	основные тенденции развития соответствующей области науки			
Итоговый уровень (ОПК-2)-II	<b>Владеть:</b> навыками планирования научных исследований, интерпретации и обобщения. результатов исследований и публичного их представления.	Не владеет....	Частично владеет навыками планирования научных исследований, интерпретации и обобщения. результатов исследований и публичного их представления.	Владеет на базовом уровне навыками планирования научных исследований, интерпретации и обобщения. результатов исследований и публичного их представления.	Успешное и систематическое применение навыков планирования научных исследований, интерпретации и обобщения. результатов исследований и публичного их представления.
	<b>Уметь:</b> системно использовать	Не способен...	Слабо способен системно	Хорошо способен системно	Сформировано умение

	компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы		использовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы	использовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы	системно использовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы
	<b>Знать:</b> основные тенденции развития электротехники и основные направления научных исследований в соответствующей области техники	Не знает...	Слабо знает основные тенденции развития электротехники и основные направления научных исследований в соответствующей области техники	Хорошо знает основные тенденции развития электротехники и основные направления научных исследований в соответствующей области техники	Сформированы систематические знания основных тенденций развития электротехники и основных направлений научных исследований в соответствующей области техники

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ОПК-3)-I	<b>Владеть:</b>	способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению профиля научной и инженерной деятельности.			
	<b>Уметь:</b>	Находить и осваивать знания в смежных областях науки и техники, необходимые для выполнения инженерных и научных разработок			
	<b>Знать:</b>	Основные разделы информатики, математики и естественных наук, на которые опирается развитие научных исследований в соответствующей научной области			
Итоговый уровень (ОПК-3)-II	<b>Владеть:</b> .	Не владеет....	Частично владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Владеет на базовом уровне способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.	Успешное и систематическое применение способов выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.

	<b><u>Уметь:</u></b>	Не способен...	Слабо способен формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей	Хорошо способен формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей	Сформировано умение формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей
	<b><u>Знать:</u></b> современные достижения в области математического и информационного обеспечения соответствующего научного направления	Не знает...	Слабо знает : современные достижения в области математического и информационного обеспечения соответствующего научного направления	Хорошо знает : современные достижения в области математического и информационного обеспечения соответствующего научного направления	Сформированы систематические знания современных достижений в области математического и информационного обеспечения соответствующего научного направления

### КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-4 Готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ОПК-4)-I	<b><u>Владеть:</u></b>	Способностью структурировать исследовательскую работу в своей профессиональной области			
	<b><u>Уметь:</u></b>	Взаимодействовать с партнерами при выполнении совместных научных исследований			
	<b><u>Знать:</u></b>	Основы социальной психологии			
Итоговый уровень (ОПК-4)-II	<b><u>Владеть:</u></b> . способностью самостоятельной организации работы коллектива исполнителей при планировании исследовательской работы, при выполнении исследований, при анализе и обобщении результатов..	Не владеет....	Частично владеет способностью самостоятельной организации работы коллектива исполнителей при планировании исследовательской работы, при выполнении исследований, при анализе и обобщении результатов..	Владеет на базовом уровне способностью самостоятельной организации работы коллектива исполнителей при планировании исследовательской работы, при выполнении исследований, при анализе и обобщении результатов..	Успешное и систематическое владение способностью самостоятельной организации работы коллектива исполнителей при планировании исследовательской работы, при выполнении исследований, при анализе и обобщении результатов...

	<b>Уметь:</b> самостоятельно определять порядок выполнения работ, структурировать исследовательскую работу и распределять ее между исполнителями.	Не способен...	Слабо способен самостоятельно определять порядок выполнения работ, структурировать исследовательскую работу и распределять ее между исполнителями.	Хорошо способен самостоятельно определять порядок выполнения работ, структурировать исследовательскую работу и распределять ее между исполнителями.	Сформировано умение самостоятельно определять порядок выполнения работ, структурировать исследовательскую работу и распределять ее между исполнителями.
	<b>Знать:</b> основные этапы организации работы коллектива в области профессиональной деятельности.	Не знает...	Слабо знает основные этапы организации работы коллектива в области профессиональной деятельности.	Хорошо знает основные этапы организации работы коллектива в области профессиональной деятельности.	Сформированы систематические знания основных этапов организации работы коллектива в области профессиональной деятельности.

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-5 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ОПК-5)-I	<b>Владеть:</b>	Способностью к межличностной коммуникации и навыками публичной речи.			
	<b>Уметь:</b>	осуществлять отбор материала по научным дисциплинам соответствующего направления подготовки			
	<b>Знать:</b>	Основные виды работ, выполняемых преподавателем			
Итоговый уровень (ОПК-5)-II	<b>Владеть:</b> .навыками проведения всех видов занятий по дисциплинам в своей профессиональной области	Не владеет....	Частично владеет навыками проведения всех видов занятий по дисциплинам в своей профессиональной области	Владеет на базовом уровне навыками проведения всех видов занятий по дисциплинам в своей профессиональной области	Успешное и систематическое применение навыков проведения всех видов занятий по дисциплинам в своей профессиональной области
	<b>Уметь:</b> планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для них, руководить практическими	Не способен...	Слабо способен планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для них, руководить практическими	Хорошо способен планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для них, руководить практическими	Сформировано умение планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для

	занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР		занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР	занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР	них, руководить практическими занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР
	<b>Знать:</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	Не знает...	Слабо знает нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	Хорошо знает нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования	Сформированы систематические знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования

**КАРТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПК-Х: СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-1 Способность использовать углубленные знания по фундаментальным и техническим наукам, выявлять сущность проблем в области электротехнологий, привлекать для их решения соответствующий математический аппарат**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ПК-1)-I	<b>Владеть:</b>	навыками применения системных знаний теоретических основ по направлению и направленности подготовки, базовых методов и методик для решения типовых задач в сфере деятельности.			
	<b>Уметь:</b>	применять теоретические положения и научные категории соответствующей научно направленности для анализа расчетных и экспериментальных данных.			
	<b>Знать:</b>	теоретико-методологические основы соответствующей научной направленности, базовые методы и методики исследования, применяемые в сфере деятельности.			
Итоговый уровень (ПК-1)-II	<b>Владеть:</b> навыками сбора и обработки информации по теме исследований, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований в области электротехнологий	Не владеет....	Частично владеет навыками сбора и обработки информации по теме исследований, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований в области электротехнологий	Владеет на базовом уровне навыками сбора и обработки информации по теме исследований, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований в области электротехнологий	Успешное и систематическое применение навыков сбора и обработки информации по теме исследований, навыков планирования теоретических и экспериментальных исследований в области электротехнологий

	<b>Уметь:</b> выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задач исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР	Не способен...	Слабо способен выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задач исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР	Хорошо способен выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задач исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР	Сформировано умение выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задач исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР
	<b>Знать:</b> основные тенденции развития и направления исследований в области электротехнологий	Не знает...	Слабо знает основные тенденции развития и направления исследований в области электротехнологий	Хорошо знает основные тенденции развития и направления исследований в области электротехнологий	Сформированы систематические знания основных тенденций развития и направлений исследований в области электротехнологий

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-2 Способность разрабатывать математические модели электротехнологических установок и систем и применять методы математического анализа при теоретических исследованиях электротехнологических процессов**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ПК-2)-I	<b>Владеть:</b>	практическими навыками применения известных математических моделей и методов математического анализа при исследовании объектов электротехнологий.			
	<b>Уметь:</b>	анализировать и оценивать альтернативные варианты решения задач моделирования			
	<b>Знать:</b>	основы математического моделирования электротехнологических установок и систем.			
Итоговый уровень (ПК-2)-II	<b>Владеть:</b> навыками применения известных математических пакетов для расчета физических процессов в электротехнологических установках и системах.	Не владеет....	Частично владеет навыками применения известных математических пакетов для расчета физических процессов в электротехнологических установках и системах.	Владеет на базовом уровне навыками применения известных математических пакетов для расчета физических процессов в электротехнологических установках и системах.	Успешное и систематическое применение навыков применения известных математических пакетов для расчета физических процессов в электротехнологических установках и системах.
	<b>Уметь:</b> разрабатывать математические модели электротехнологических установок и систем как на основе известных математических	Не способен...	Слабо способен разрабатывать математические модели электротехнологических установок и систем как на основе известных	Хорошо способен разрабатывать математические модели электротехнологических установок и систем как на основе известных	Сформировано умение разрабатывать математические модели электротехнологических установок и систем как на

	пакетов, так и на основе разработки собственных программных продуктов.		математических пакетов, так и на основе разработки собственных программных продуктов.	математических пакетов, так и на основе разработки собственных программных продуктов.	основе известных математических пакетов, так и на основе разработки собственных программных продуктов.
	<b>Знать:</b> основные методы математического моделирования электротехнологических установок и систем.	Не знает...	Слабо знает основные методы математического моделирования электротехнологических установок и систем.	Хорошо знает основные методы математического моделирования электротехнологических установок и систем.	Сформированы систематические знания основных методов математического моделирования электротехнологических установок и систем.

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-3 Способность использовать современные технологии, приборы и оборудование при проведении испытаний и экспериментальных исследований электротехнологических систем, установок и процессов**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ПК-3)-I	<b>Владеть:</b>	навыками восприятия и анализа экспериментальной информации.			
	<b>Уметь:</b>	выбирать приборы и оборудование, необходимые для выполнения опытов			
	<b>Знать:</b>	методы проведения экспериментальных работ; методы обработки и анализа экспериментальных данных			
Итоговый уровень (ПК-3)-II	<b>Владеть:</b> навыками обработки и представления результатов экспериментов с использованием современных программных средств.	Не владеет....	Частично владеет навыками обработки и представления результатов экспериментов с использованием современных программных средств.	Владеет на базовом уровне навыками обработки и представления результатов экспериментов с использованием современных программных средств.	Успешное и систематическое применение навыков обработки и представления результатов экспериментов с использованием современных программных средств.
	<b>Уметь:</b> планировать проведение опытов и использовать приборы, оборудование и программно-инструментальные средства для проведения экспериментальных исследований.	Не способен...	Слабо способен планировать проведение опытов и использовать приборы, оборудование и программно-инструментальные средства для проведения экспериментальных исследований.	Хорошо способен планировать проведение опытов и использовать приборы, оборудование и программно-инструментальные средства для проведения экспериментальных исследований.	Сформировано умение планировать проведение опытов и использовать приборы, оборудование и программно-инструментальные средства для проведения экспериментальных исследований.

	<b>Знать:</b> стандартные требования к оформлению научно-технических отчётов.	Не знает...	Слабо знает стандартные требования к оформлению научно-технических отчётов.	Хорошо знает стандартные требования к оформлению научно-технических отчётов.	Сформированы систематические знания стандартных требований к оформлению научно-технических отчётов.
--	---	-------------	---	--	---

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-4 Способность интерпретировать и обобщать результаты исследований с целью их практического использования**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ПК-4)-I	<b>Владеть:</b>	способностью публичного представления и защиты полученных результатов исследований			
	<b>Уметь:</b>	осуществлять сбор информации и оценивать состояние вопроса в области исследований			
	<b>Знать:</b>	основные проблемы и направления развития электротехнологий			
Итоговый уровень (ПК-4)-II	<b>Владеть:</b> способностью обобщать результаты исследований и формулировать предложения по их практическому применению.	Не владеет....	Частично владеет способностью обобщать результаты исследований и формулировать предложения по их практическому применению.	Владеет на базовом уровне способностью обобщать результаты исследований и формулировать предложения по их практическому применению.	Успешное и систематическое применение способностей обобщать результаты исследований и формулировать предложения по их практическому применению.
	<b>Уметь:</b> критически оценивать результаты выполненных исследований в сравнении с известными данными.	Не способен...	Слабо способен критически оценивать результаты выполненных исследований в сравнении с известными данными.	Хорошо способен критически оценивать результаты выполненных исследований в сравнении с известными данными.	Сформировано умение критически оценивать результаты выполненных исследований в сравнении с известными данными.
	<b>Знать:</b> известные технические и технологические решения в области проводимых исследований	Не знает...	Слабо знает известные технические и технологические решения в области проводимых исследований	Хорошо знает известные технические и технологические решения в области проводимых исследований	Сформированы систематические знания известных технических и технологических решений в области проводимых исследований

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-5 Способность осуществлять разработку образовательных программ дисциплин и учебно-методических материалов**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ПК-5)-I	<b><u>Владеть:</u></b>	способностью логичного изложения учебных материалов			
	<b><u>Уметь:</u></b>	находить необходимую информацию в учебной и технической литературе			
	<b><u>Знать:</u></b>	объекты профессиональной деятельности в области электротехнологий			
Итоговый уровень (ПК-5)-II	<b><u>Владеть:</u></b> навыками применения современных технических средств при выполнении различных видов занятий	Не владеет....	Частично владеет навыками применения современных технических средств при выполнении различных видов занятий	Владеет на базовом уровне навыками применения современных технических средств при выполнении различных видов занятий	Успешное и систематическое применение навыков применения современных технических средств при выполнении различных видов занятий
	<b><u>Уметь:</u></b> разрабатывать планы и конспекты лекций, планировать проведение практических и лабораторных занятий.	Не способен...	Слабо способен ; разрабатывать планы и конспекты лекций, планировать проведение практических и лабораторных занятий.	Хорошо способен ; разрабатывать планы и конспекты лекций, планировать проведение практических и лабораторных занятий.	Сформировано умение ; разрабатывать планы и конспекты лекций, планировать проведение практических и лабораторных занятий.
	<b><u>Знать:</u></b> структуру и содержание основных нормативно-методических документов, регламентирующих деятельность преподавателя	Не знает...	Слабо знает структуру и содержание основных нормативно-методических документов, регламентирующих деятельность преподавателя	Хорошо знает структуру и содержание основных нормативно-методических документов, регламентирующих деятельность преподавателя	Сформированы систематические знания структуры и содержания основных нормативно-методических документов, регламентирующих деятельность преподавателя

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Настоящие критерии оценивания предназначены для государственной аттестационной комиссии, а также для аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре энергетического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.</li> <li>2. Демонстрируются глубокие знания по дисциплинам, составляющим основу ООП аспирантуры.</li> <li>3. Делаются четкие и обоснованные выводы.</li> </ol>
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично и последовательно.</li> <li>2. Демонстрируется умение анализировать материал, но не все выводы достаточно обоснованы и аргументированы.</li> <li>3. Допущены небольшие погрешности в ответах</li> </ol>
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Допускаются неточности в ответах на поставленные вопросы.</li> <li>2. Демонстрируются фрагментарные знания дисциплин.</li> <li>3. Имеются затруднения с анализом материала и формулированием выводов.</li> </ol>
«неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы на поставленные вопросы излагаются сбивчиво и непоследовательно.</li> <li>2. Допускаются грубые ошибки в определениях и понятиях.</li> <li>3. Не даются ответы на уточняющие вопросы членов комиссии.</li> </ol>

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ  
НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ  
(ДИССЕРТАЦИИ)**

Настоящие критерии оценивания предназначены для государственной аттестационной комиссии, а также для аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре энергетического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В докладе четко обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследований.</li> <li>2. Показана научная новизна результатов исследований и их практическая ценность.</li> <li>3. Четко обоснован выбор методов исследования и подтверждена достоверность полученных результатов.</li> <li>4. Докладчик четко ответил на вопросы членов ГЭК.</li> <li>5. Представленная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание кандидата технических наук, и может быть рекомендована к защите.</li> </ol>
«хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В докладе четко изложены результаты подготовленной научно-квалификационной работы, а докладчик в ходе дискуссии продемонстрировал хорошие знания в области выполненных исследований.</li> <li>2. В целом представленная научно-квалификационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание кандидата технических наук, но имеются отдельные неточности и недоработки, требующие исправления. Отмеченные недостатки могут быть устранены за ограниченное время (несколько месяцев).</li> <li>3. После устранения недостатков и повторного рассмотрения работа может быть рекомендована к защите.</li> </ol>
«удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В докладе отсутствуют четкие обоснования актуальности работы, постановка задач исследований.</li> <li>2. Результаты исследований носят фрагментарный характер. Требуются дополнительные исследования.</li> <li>3. На исправление недостатков и завершение работы потребуется длительное время (не менее года).</li> </ol>
«неудовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Материал, представленный в докладе, не соответствует заявленным целям и задачам исследований.</li> <li>2. В ходе дискуссии докладчик не проявил достаточных знаний в области исследований.</li> </ol>

Научно-квалификационная работа аспиранта, успешно защитившего научный доклад на оценку «отлично», государственной экзаменационной комиссией рекомендуется к защите в качестве диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.