

[Введите текст]

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 рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Турбомашины и комбинированные турбоустановки	<b>Код ОП 13. 06.01</b>
<b>Направление подготовки</b> Электро- и теплотехника	<b>Код направления и уровня подготовки 13.06.01</b>
<b>Уровень подготовки</b> подготовка кадров высшей квалификации	
<b>ФГОС высшего образования по направлению подготовки 13.06.01.</b> <b>«Электро- и теплотехника</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:</b> Приказ Минобрнауки России от 30 .07.2014 г. № 878

**СОГЛАСОВАНО**  
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
КАДРОВ ВЫСШЕЙ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Екатеринбург, 2018 г.

[Введите текст]

Программа государственной итоговой аттестации составлена авторами:

<b>№</b>	<b>ФИО</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Структурное подразделение</b>	<b>Подпись</b>
1	Бродов Юрий Миронович	Доктор технических наук, профессор	Зав. Кафедрой	Кафедра Турбины и двигатели	
2	Недошивина Татьяна Анатольевна	Кандидат технических наук, доцент	Доцент	Кафедра Турбины и двигатели	

**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: Способность осуществлять инновационную, организационную и коммуникативную деятельность, самосовершенствование и развивать творческий потенциал.

РО-2: Способность проводить теоретические и прикладные исследования по расчету, проектированию и эксплуатации турбомашин и турбоустановок с применением современных информационных технологий. ....

РО-3. Способность проводить научные исследования в области разработки и совершенствования турбомашин, представлять их результаты, использовать полученные знания при разработке учебно-методического обеспечения и в преподавательской деятельности по направлению Электро- и теплотехника

РО-4 Способность осуществлять управленческую, проектную и научно-аналитическую деятельность в энергомашиностроении, электро- и теплотехнике применительно к области турбомашин и комбинированных турбоустановок

### 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 образовательным программам высшего образования

### Профессиональные компетенции (ПК):

Код	Профессиональные компетенции
ПК-1	способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования;
ПК-2	готовностью использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах в области энергетики и энергомашиностроения
ПК-3	способность разрабатывать физические и математические модели объектов при проектировании новых машин, систем автоматического и автоматизированного управления технологическим оборудованием и процессами в энергомашиностроении
ПК-4	способность обрабатывать результаты исследований и интерпретировать их с целью составления практических рекомендаций по перспективному использованию данных научных исследований
ПК-5	способность эксплуатировать современные программные комплексы, предназначенные для решения задач проектирования, производства и эксплуатации в энергетической отрасли
ПК-6	способность и готовность к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях
ПК-7	способность осуществлять разработку образовательных программ и учебно-методических материалов

### 1.2. Структура государственной итоговой аттестации:

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

[Введите текст]

– 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 9 з.е.

<b>ГИА (мероприятие)</b>	<b>Семестр</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Количество з.е.</b>	<b>Недели</b>
Государственный экзамен	8	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>	

### **1.5. Время проведения государственной итоговой аттестации**

Государственный экзамен – 8 семестр

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – 8 семестр

### **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

[Введите текст]

(показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных задач.

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

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

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

##### **Часть 1.**

1. Принципиальные схемы и тепловые циклы энергетических установок для электростанций, использующих органическое топливо.
2. Комбинированные циклы и схемы парогазовых установок. Комбинированная выработка тепловой и электрической энергии.
3. Тепловая эффективность энергетических установок и методы ее повышения.
4. Перспективные циклы и схемы турбинных и комбинированных установок для электростанций на органическом топливе.
5. Основные уравнения движения жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение расхода.
6. Преобразование энергии в ступенях турбины и компрессора. Расчет ступени турбины и компрессора.
7. Ступени скорости, радиальные, радиально-осевые и диагональные ступени. Двухъярусные ступени.
8. Коэффициент полезного действия (КПД) ступени турбины и компрессора. Основные виды потерь в ступени. Влияние основных геометрических и режимных параметров на КПД.
9. Степень реактивности и коэффициент расхода ступени. Влияние на основные характеристики ступени паровой и газовой турбины влажности и охлаждения.
10. Турбинные и компрессорные решетки, их классификация. Геометрические и аэродинамические характеристики решеток турбомашин. Методы плоского, осесимметричного и пространственного расчета решеток.
11. Решетки паровых турбин для влажного пара. Процессы неравновесного влагообразования в решетках. Основные особенности движения переохлажденного и влажного пара в решетках паровых турбин.
12. Нестационарные течения в решетках турбомашин. Переменные, аэродинамические силы.
13. Вынужденные и самовозбуждающиеся колебания рабочих лопаток турбины и компрессора. Флаттер и помпаж. Вращающийся срыв в решетках турбомашин.
14. Пульсации давления в потоках влажного пара, нестационарные скачки конденсации.
15. Преимущества и недостатки многоступенчатых турбин. Тепловой процесс в многоступенчатой турбине.
16. Выбор конструкции и ремонт многоступенчатых турбин. Предельная мощность однопоточной паровой и газовой турбины. Пути повышения предельной мощности турбины.

17. Техничко-экономические основы выбора конструкции турбины. Выбор частоты вращения, числа валов и цилиндров паровой турбины.
18. Осевые усилия в турбинах, их расчет и методы уравнивания. Концевые уплотнения. Регулирующие клапаны, впускные и выхлопные патрубки турбин.
19. Эрозия рабочих лопаток. Защита элементов проточной части от эрозии. Сепарация влаги из проточной части паровой турбины.
20. Многоступенчатый осевой компрессор. Неустойчивые режимы в работе компрессора. Влияние потерь в патрубках на КПД и напор компрессора.
21. Многоступенчатые центробежные компрессоры. Универсальная характеристика. Моделирование компрессоров.
22. Выбор оптимальных геометрических размеров ступеней центробежного компрессора. Профилирование рабочих колес и лопаточных диффузоров.
23. Переменный режим работы ступени. Обобщенные характеристики турбинных ступеней.
24. Распределение давлений по ступеням при изменении режима работы турбины. Влияние изменения режима работы на КПД турбины.
25. Особенности работы последних ступеней конденсационной турбины при изменении объемного пропуска пара.
26. Система парораспределения. Изменение нагрузки паровой турбины методом скользящего давления.
27. Способы изменения режима работы ГТУ. Переменный режим работы газотурбинной установки (ГТУ). Согласование режимов работы турбомашин.
28. Зависимость показателей ГТУ от нагрузки и температуры наружного воздуха, ее цикла и схемы. Диаграмма режимов ГТУ. Режим пуска ГТУ, пусковые устройства.
29. Турбины с противодавлением, с промежуточным регулируемым отбором пара. Ступенчатый подогрев воды. Диаграммы режимов работы турбины.
30. Основные уравнения теплопроводности и конвективного теплообмена.
31. Конструкции систем охлаждения лопаток газовых турбин.
32. Материалы, используемые в турбостроении. Условия работы металлов в паровых и газовых турбинах. Свойства сталей и сплавов, применяемых в турбостроении, и требования к ним.
33. Процессы, сопровождающие работу металлов при высоких температурах, длительной эксплуатации и переменных нагрузках. Коррозионная усталость и коррозионное растрескивание под напряжением в элементах турбины под влиянием агрессивных примесей в паре. Коррозия лопаток ГТУ, защитные покрытия.
34. Вибрационная прочность рабочих лопаток. Обеспечение вибрационной надежности лопаточного аппарата.
35. Диски, их прочность и вибрации. Вибрации роторов и фундамента. Низкочастотные вибрации роторов.
36. Маневренность турбин. Термические напряжения в деталях турбин, термоусталость.
37. Принципиальные схемы регулирования паровых и газовых турбин. Статические характеристики регулирования.
38. Устойчивость системы регулирования турбин. Переходные процессы в системах регулирования турбин.

39. Механизм управления паровой конденсационной турбиной. Особенности регулирования турбин для комбинированной выработки тепла и электрической энергии.
40. Регулирование ГТУ. Регуляторы температуры газов и мощности.
41. Регулирование энергетических блоков тепловых электрических станций.
42. Защитные устройства турбинных установок.
43. Использование цифровых и микропроцессорных систем для управления турбинной установкой. Автоматизация пуска турбинной установки. Системы автоматического управления.

## **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 квалиметрии 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)**

Научное содержание научно-квалификационной работы (НКР) аспиранта должно удовлетворять установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по выбранной научной специальности и паспортом специальности.

Научный доклад должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- текст научного доклада;
- список литературы (при наличии);
- список работ, опубликованных аспирантом по теме НКР;

Текст научного доклада должен состоять из следующих разделов:

- общая характеристика работы;
- основное содержание работы;
- заключение.

Раздел «Общая характеристика работы» включает в себя следующие структурные элементы (подразделы): актуальность темы исследования; степень разработанности темы исследования; цели и задачи исследования; научная новизна результатов; теоретическая и практическая значимость проведенных исследований; методология и методы исследования; -



положения, выносимые на публичное представление; апробация результатов исследования. В зависимости от особенностей и целей исследований в данный раздел могут быть включены другие подразделы.

Основное содержание кратко раскрывает содержание глав (разделов) НКР.

В заключении излагаются результаты исследования, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы исследований.

Список литературы включает перечень библиографических ссылок на документы, на которые есть ссылки в тексте научного доклада (при наличии). В зависимости от особенностей и целей исследований структура списка литературы может быть представлена в виде отдельных списков источников, литературы, ресурсов сети «Интернет» и т.д.

В список работ, опубликованных аспирантом по теме НКР, включаются работы, отражающие основные результаты выполненных научных исследований.

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

#### **3.1. Рекомендуемая литература**

##### **3.1.1. Основная литература**

1. Щегляев А.В. Паровые турбины: Теория теплового процесса и конструкции турбин : Учебник для студентов энергомашиностр. и теплоэнергет. специальностей вузов : В 2 кн. Кн. 1 / А. В. Щегляев; Предисл. Б. М. Трояновского .— 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоатомиздат, 1993 .— 383 с. – 83 экз
2. Щегляев А.В. Паровые турбины : Теория теплового процесса и конструкции турбин : Учебник для студентов энергомашиностр. и теплоэнергет. специальностей вузов : В 2 кн. Кн. 2 / А. В. Щегляев; Предисл. Б. М. Трояновского .— 6-е изд., перераб. и доп. — М. : Энергоатомиздат, 1993 .— 414 с. – 81 экз
3. Турбины тепловых и атомных электрических станций: Учебник / Под ред. В.В. Фролова и А.Г. Костюка. М.: Изд-во МЭИ, 2001, 488 с. – 37 экз
4. Костюк А.Г. Динамика и прочность турбомашин : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Энергомашиностроение" / А. Г. Костюк .— 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : МЭИ, 2007 .— 476 с. – 20 экз
5. Теплообменные аппараты и системы охлаждения газотурбинных и комбинированных установок : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. дипломиров. специалистов "Энергомашиностроение" / [В. Л. Иванов, А. И. Леонтьев, Э. А. Манушин, М. И. Осипов] ; под ред. А. И. Леонтьева .— Изд. 2-е, стер. — М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004 .— 592 с.- 4 экз

##### **3.1.2. Дополнительная литература**

1. Манушин, Э.А. Конструирование и расчет на прочность турбомашин газотурбинных и комбинированных установок : Учеб. пособие для вузов / Под ред. Н.Н. Малинина .— М. : Машиностроение, 1990 .— 399с. – 11 экз

2. Газовая динамика. Механика жидкости и газа : Учебник для вузов / В.С. Бекнев, В.М. Епифанов, А.И. Леонтьев и др. ; Под общ. ред. А.И. Леонтьева .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1997 .— 671 с. – 6 экз
3. Газотурбинные установки : Конструкция и расчет : Справ. пособие / Л.В. Арсеньев, Ф.С. Бедчер, И.А. Богов и др. ; Под общ. ред. Л.В. Арсеньева, В.Г. Тырышкина .— Л. : Машиностроение, 1978 .— 232с. 12 экз
4. Костюк А.Г., Шерстюк А.Н. Газотурбинные установки. М.: Высш. шк., 1979. 536 с.– 29 экз
5. Кириллов, И.И. Паровые турбины и паротурбинные установки / И. И. Кириллов, В. А. Иванов, А. И. Кириллов; Под ред. И. И. Кириллова .— Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ие, 1978 .— 276 с. – 21 экз
6. Кириллов, И.И. Автоматическое регулирование паровых турбин и газотурбинных установок : Учеб. для вузов .— 2-е изд., перераб. и доп. — Л. : Машиностроение. Ленингр. отд-ие, 1988 .— 445с. — 20 экз
7. Ольховский Г.Г. Энергетические газотурбинные установки. М.: Энергоатомиздат, 1985. – 303 с. – 7 экз
8. Самойлович Г.С. Гидрогазодинамика : Учеб. по спец. "Турбостроение" .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Машиностроение, 1990 .— 382 с. – 50 экз
9. Самойлович Г.С., Трояновский Б.М. Переменные и переходные режимы в паровых турбинах. М.: Энергоатомиздат, 1982. – 494 с. – 18 экз
10. Трухний А.Д. Стационарные паровые турбины. / А.Д. Трухний. М.: Энергоатомиздат, 1990. 640 с. – 38 экз
11. Ремонт и техническое обслуживание оборудования паротурбинных установок : справочник : [ в 2 т.]. Т. 2 / [Ю. М. Бродов, К. Э. Аронсон, Ю. М. Гофман [и др.] ; под общ. ред. Ю. М. Бродова ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Урал. энергет. ин-т .— Екатеринбург : УрФУ, 2011 .— 490 с. – 6 экз
12. Бродов Ю.М. Конденсационные установки паровых турбин: учеб. пособие для вузов / Ю.М. Бродов, Р.З. Савельев. М.: Энергоатомиздат, 1994. 288с. – 39 экз
13. Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок / Ю.М. Бродов, К.Э. Аронсон, А.Ю. Рябчиков, М.А. Ниренштейн; под общ. ред. Ю.М. Бродова.— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2006 .— 584, [4] с. – 5 экз
14. Назмеев Ю.Г. Теплообменные аппараты ТЭС / Ю.Г. Назмеев, В.М. Лавыгин. М.: М. : Энергоатомиздат, 1998 .— 288 с. : – 20 экз
15. Бродов Ю.М. Маслоохладители в системах маслоснабжения паровых турбин / Ю.М. Бродов, К.Э. Аронсон, А.Ю. Рябчиков. Екатеринбург: УГТУ, 1996. 103 с. – 6 экз

### **3.2. Методические разработки**

Не используются

### **3.3. Программное обеспечение**

Не используется

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

<http://www.google.ru> и другие.

[Введите текст]

Официальный интернет-сайт Министерства энергетики РФ: <http://minenergo.gov.ru>

Официальный интернет-сайт ОАО «Газпром»: <http://www.gazprom.ru>

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

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

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

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

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>

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

Материально-техническое обеспечение для проведения ГИА должно обеспечить представление материалов и комфортность проведения мероприятий по государственной аттестации. Для этого на кафедре Турбины и двигатели используются специализированная аудитория Т-703 (Т-708) с видеопроекционным комплексом на базе мультимедийного проектора и переносного компьютера, либо компьютерный класс (аудитория Т-709).

**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	<b><u>Владеть:</u></b>	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования.			
	<b><u>Уметь:</u></b>	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.			
	<b><u>Знать:</u></b>	основные методы научно-исследовательской деятельности.			
Итоговый уровень (УК-1)-II	<b><u>Владеть:</u></b> 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
	<b><u>Уметь:</u></b> 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

[Введите текст]

	<b><u>Знать:</u></b> 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	Не знает...	Слабо 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	Хорошо 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	Сформированы систематические знания и оценка 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	Не знает...	Слабо знает основные концепции современной	Хорошо знает основные концепции современной	Сформированы систематические знания основных концепций

[Введите текст]

	современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции основания научной картины мира		философии науки, основные стадии эволюции науки, функции основания научной картины мира	философии науки, основные стадии эволюции науки, функции основания научной картины мира	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 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 личный 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 личный 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 личный 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 личный 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><u>Знать:</u></b> особенности представления результатов научной деятельности в устной и	Не знает...	Слабо знает особенности представления результатов научной деятельности в устной	Хорошо знает особенности представления результатов научной деятельности в устной	Сформированы систематические знания особенностей

[Введите текст]

	письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах		и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах	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><u>Владеть:</u></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><u>Уметь:</u></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><u>Знать:</u></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><u>Владеть:</u></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><u>Уметь:</u></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><u>Знать:</u></b> методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Не знает...	Слабо знает методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Хорошо знает методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированы систематические знания методов и технологий научной коммуникации и 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><u>Владеть:</u></b>	культурой речи.			
	<b><u>Уметь:</u></b>	оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики.			
	<b><u>Знать:</u></b>	понятия о интеллектуальной собственности.			
Итоговый уровень (УК-5)-II	<b><u>Владеть:</u></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><u>Уметь:</u></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><u>Знать:</u></b> основы интеллектуальной собственности, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические и законодательные основы личной безопасности.	Не знает...	Слабо знает основы интеллектуальной собственности, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические и законодательные основы личной безопасности.	Хорошо знает основы интеллектуальной собственности, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические и законодательные основы личной безопасности.	Сформированы систематические знания основ интеллектуальной собственности, правовых основ 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 личного 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><u>Владеть:</u></b>	приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;			
	<b><u>Уметь:</u></b>	выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста.			
	<b><u>Знать:</u></b>	возможные сферы и направления профессиональной самореализации и пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития.			
Итоговый уровень (УК-6)-II	<b><u>Владеть:</u></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><u>Уметь:</u></b> формулировать цели личного 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 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> содержание процесса целеполагания профессионального и личного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Не знает...	Слабо знает содержание процесса целеполагания профессионального и личного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Хорошо знает содержание процесса целеполагания профессионального и личного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.	Сформированы систематические знания содержание процесса целеполагания профессионального и личного 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 направленности 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 соответствующей научной направленности на современном этапе ее развития	Не владеет...	Частично владеет навыками анализа теоретических и методологических проблем, в т.ч. и междисциплинарного характера соответствующей научной направленности на современном этапе ее развития	Владеет на базовом уровне навыками анализа теоретических и методологических проблем, в т.ч. и междисциплинарного характера 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, формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки	Не способен...	Слабо способен выбирать методы и методики исследования, формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки	Хорошо способен выбирать методы и методики исследования, формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки	Сформировано умение выбирать методы и методики исследования, формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки
	<b><u>Знать:</u></b> основные современные теоретико-методологические концепции развития научного направления, современные методы и методики, применяемые в исследованиях по	Не знает...	Слабо знает основные современные теоретико-методологические концепции развития научного направления, современные методы и методики,	Хорошо знает основные современные теоретико-методологические концепции развития научного направления, современные методы и методики,	Сформированы систематические знания основных современных теоретико-методологических концепций развития научного направления, современных методов и методик,

[Введите текст]

	выбранной научной направленности		применяемых в исследованиях по выбранной научной направленности	применяемых в исследованиях по выбранной научной направленности	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><u>Владеть:</u></b>	навыками применения программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета;владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации,			
	<b><u>Уметь:</u></b>	использовать современную вычислительную технику и программное обеспечение в научно-исследовательской работе.			
	<b><u>Знать:</u></b>	основные тенденции развития соответствующей области науки			
Итоговый уровень (ОПК-2)-II	<b><u>Владеть:</u></b> навыками планирования научных исследований, интерпретации и обобщения результатов исследований и публичного их представления.	Не владеет....	Частично владеетнавыками 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><u>Уметь:</u></b> системно использовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы	Не способен...	Слабо способен системно использовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы	Хорошо способен системно использовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы	Сформировано умение системно использовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы
	<b><u>Знать:</u></b> основные тенденции развития возобновляемой энергетики и основные направления научных исследований в соответствующей области техники	Не знает...	Слабо знаетосновные тенденции развития возобновляемой энергетики и основные направления научных исследований в соответствующей области техники	Хорошо знаетосновные тенденции развития возобновляемой энергетики и основные направления научных исследований в соответствующей области техники	Сформированы систематические знания основных тенденций развития возобновляемой энергетики и основных направлений научных исследований в соответствующей области техники

[Введите текст]

**КОМПЕТЕНЦИЯ:ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению 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><u>Владеть:</u></b>	способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению профиля научной и инженерной деятельности.			
	<b><u>Уметь:</u></b>	Находить и осваивать знания в смежных областях науки и техники, необходимые для выполнения инженерных и научных разработок			
	<b><u>Знать:</u></b>	Основные разделы информатики, математики и естественных наук, на которые опирается развитие научных исследований в соответствующей научной области			
Итоговый уровень (ОПК-3)-II	<b><u>Владеть:</u></b> Способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности	Не владеет...	Частично владеет способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности	Владеет на базовом уровне способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности	Успешное и систематическое применение способности к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля деятельности
	<b><u>Уметь:</u></b> Самостоятельно приобретать с помощью информационно-коммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.	Не способен...	Слабо способен самостоятельно приобретать с помощью информационно-коммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.	Хорошо способен самостоятельно приобретать с помощью информационно-коммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.	Сформировано умение самостоятельно приобретать с помощью информационно-коммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.
	<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

[Введите текст]

**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>Владеть:</b>	Способностью структурировать исследовательскую работу в своей профессиональной области			
	<b>Уметь:</b>	Взаимодействовать с партнерами при выполнении совместных научных исследований			
	<b>Знать:</b>	Основы социальной психологии			
Итоговый уровень (ОПК-4)-II	<b>Владеть:</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**

[Введите текст]

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><u>Владеть:</u></b>	Способностью к межличностной коммуникации и навыками публичной речи.			
	<b><u>Уметь:</u></b>	осуществлять отбор материала по научным дисциплинам соответствующего направления подготовки			
	<b><u>Знать:</u></b>	Основные виды работ, выполняемых преподавателем			
Итоговый уровень (ОПК-5)-II	<b><u>Владеть:</u></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><u>Уметь:</u></b> планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для них, руководить практическими занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР	Не способен...	Слабо способен планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для них, руководить практическими занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР	Хорошо способен планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для них, руководить практическими занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР	Сформировано умение планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для них, руководить практическими занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР
	<b><u>Знать:</u></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

### 1. КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-1 способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию информации по теме исследования, выбор методов и средств решения задач исследования

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><u>Владеть:</u></b>	навыками применения системных знаний теоретических основ по направлению и направленности подготовки, базовых методов и методик для решения типовых задач в сфере деятельности.			
	<b><u>Уметь:</u></b>	применять теоретические положения и научные категории соответствующей научно направленности для анализа расчетных и экспериментальных данных.			
	<b><u>Знать:</u></b>	теоретико-методологические основы соответствующей научной направленности, базовые методы и методики исследования, применяемые в сфере деятельности.			
Итоговый уровень (ПК-1)-II	<b><u>Владеть:</u></b> навыками сбора и обработки информации по теме исследований, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований в области турбомашин	Не владеет...	Частично владеет навыками сбора и обработки информации по теме исследований, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований в области турбомашин	Владеет на базовом уровне навыками сбора и обработки информации по теме исследований, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований в области турбомашин	Успешное и систематическое применение навыков сбора и обработки информации по теме исследований, навыков планирования теоретических и экспериментальных исследований в области турбомашин
	<b><u>Уметь:</u></b> выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задачи исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР	Не способен...	Слабо способен выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задачи исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР	Хорошо способен выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задачи исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР	Сформировано умение выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задачи исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР
	<b><u>Знать:</u></b> основные тенденции развития и направления исследований в области турбомашин	Не знает...	Слабо знает основные тенденции развития и направления исследований в области турбомашин	Хорошо знает основные тенденции развития и направления исследований в области турбомашин	Сформированы систематические знания основных тенденций развития и направлений исследований в области турбомашин

[Введите текст]

**КОМПЕТЕНЦИЯ:ПК-2 Готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах в области энергетики и энергомашиностроения**

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><u>Владеть:</u></b>	навыками восприятия и анализа экспериментальной информации.			
	<b><u>Уметь:</u></b>	выбирать приборы и оборудование, необходимые для выполнения опытов			
	<b><u>Знать:</u></b>	методы проведения экспериментальных работ; методы обработки и анализа экспериментальных данных			
Итоговый уровень (ПК-2)-II	<b><u>Владеть:</u></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><u>Уметь:</u></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><u>Знать:</u></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-3 способность разрабатывать физические и математические модели объектов при проектировании новых машин, систем автоматического и автоматизированного управления технологическим оборудованием и процессами в энергомашиностроении;**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
---------------------------	---	-------------------------	-----------------------	------------	-------------



[Введите текст]

Входной уровень (ПК-3)-I	<b><u>Владеть:</u></b>	практическими навыками применения известных математических моделей и методов математического анализа при исследовании процессов в турбоустановках и энергомашиностроении			
	<b><u>Уметь:</u></b>	анализировать и оценивать альтернативные варианты решения задач моделирования			
	<b><u>Знать:</u></b>	основы математического моделирования турбоустановок.			
Итоговый уровень (ПК-3)-II	<b><u>Владеть:</u></b> навыками применения известных математических пакетов для расчета физических процессов в ядерных энергетических установках	Не владеет....	Частично владеет навыками применения известных математических пакетов для расчета физических процессов в турбоустановках.	Владеет на базовом уровне навыками применения известных математических пакетов для расчета физических процессов в энергетических установках и системах.	Успешное и систематическое применение навыков применения известных математических пакетов для расчета физических процессов в энергетических установках и системах.
	<b><u>Уметь:</u></b> разрабатывать математические модели ядерных энергетических установок как на основе известных математических пакетов, так и на основе разработки собственных программных продуктов.	Не способен...	Слабо способен разрабатывать математические модели оборудования энергетических установок и систем как на основе известных математических пакетов, так и на основе разработки собственных программных продуктов.	Хорошо способен разрабатывать математические модели энергетических установок и систем как на основе известных математических пакетов, так и на основе разработки собственных программных продуктов.	Сформировано умение разрабатывать математические модели энергетических установок и систем как на основе известных математических пакетов, так и на основе разработки собственных программных продуктов.
	<b><u>Знать:</u></b> основные методы математического моделирования энергетических установок и турбомашин.	Не знает...	Слабо знает основные методы математического моделирования энергетических установок и турбомашин	Хорошо знает основные методы математического моделирования энергетических установок и турбомашин	Сформированы систематические знания основных методов моделирования энергетических установок и турбомашин.

**КОМПЕТЕНЦИЯ:ПК-4 способность обрабатывать результаты исследований и интерпретировать их с целью составления практических рекомендаций по перспективному использованию данных научных исследований;**

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><u>Владеть:</u></b>	способностью публичного представления и защиты полученных результатов исследований			
	<b><u>Уметь:</u></b>	осуществлять сбор информации и оценивать состояние вопроса в области исследований			
	<b><u>Знать:</u></b>	основные проблемы и направления развития турбомашин и турбоустановок			
Итоговый уровень (ПК-4)-II	<b><u>Владеть:</u></b> способностью обобщать результаты исследований и формулировать	Не владеет....	Частично владеет способностью обобщать результаты исследований и формулировать	Владеет на базовом уровне способностью обобщать результаты исследований и	Успешное и систематическое применение способностей обобщать результаты исследований и формулировать

[Введите текст]

	предложения по их практическому применению.		предложения по их практическому применению.	формулировать предложения по их практическому применению.	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 эксплуатировать современные программные комплексы, предназначенные для решения задач проектирования, производства и эксплуатации в энергетической отрасли**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ПК-5)-I	<b>Владеть:</b>	практическими навыками работы с основными программными пакетами.			
	<b>Уметь:</b>	анализировать возможность решения производственных задач в программных пакетах.			
	<b>Знать:</b>	основные программные продукты, используемые на предприятиях энергомашиностроения.			
Итоговый уровень (ПК-5)-II	<b>Владеть:</b> Основами работы в современных программных продуктах, позволяющих проектировать, моделировать и управлять жизненным циклом энергетических установок.	Не владеет....	Частично владеет основами работы в современных программных продуктах, позволяющих проектировать, моделировать и управлять жизненным циклом энергетических установок.	Владеет на базовом уровне основами работы в современных программных продуктах, позволяющих проектировать, моделировать и управлять жизненным циклом энергетических установок.	Успешное и систематическое применение основ работы в современных программных продуктах, позволяющих проектировать, моделировать и управлять жизненным циклом энергетических установок..
	<b>Уметь:</b> Решать энергетические задачи с помощью прикладных программ на ПК	Не способен...	Слабо способен решать энергетические задачи с помощью прикладных программ на ПК	Хорошо способен решать энергетические задачи с помощью прикладных программ на ПК	Сформировано умение решать энергетические задачи с помощью прикладных программ на ПК.
	<b>Знать:</b> Основные функции систем компьютерной поддержки проектирования и производства.	Не знает...	Слабо знает основные функции систем компьютерной поддержки проектирования и производства.	Хорошо знает основные функции систем компьютерной поддержки проектирования и производства.	Сформированы систематические знания об основных функциях систем компьютерной поддержки

[Введите текст]

					проектирования и производства.
--	--	--	--	--	--------------------------------

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-6 способность и готовность к педагогической деятельности в области профессиональной подготовки в образовательных организациях высшего образования, дополнительного профессионального образования, профессиональных образовательных организациях**

Этап освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень (ПК-6)-I	<b><u>Владеть:</u></b>	приемами планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.			
	<b><u>Уметь:</u></b>	выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей			
	<b><u>Знать:</u></b>	возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития объекты			
Итоговый уровень (ПК-6)-II	<b><u>Владеть:</u></b> Навыками самостоятельной педагогической деятельности в вузе, техникой речи, правилами поведения при проведении учебного занятия.	Не владеет...	Частично владеет навыками самостоятельной педагогической деятельности в вузе, техникой речи, правилами поведения при проведении учебного занятия.	Владеет на базовом уровне навыками самостоятельной педагогической деятельности в вузе, техникой речи, правилами поведения при проведении учебного занятия.	Успешное и систематическое применение навыков самостоятельной педагогической деятельности в вузе, правил поведения при проведении учебного занятия.
	<b><u>Уметь:</u></b> Использовать при изложении предметного материала взаимосвязи научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса.	Не способен...	Слабо способен: Использовать при изложении предметного материала взаимосвязи научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса.	Хорошо способен: использовать при изложении предметного материала взаимосвязи научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса.	Сформировано умение: использовать при изложении предметного материала взаимосвязи научно-исследовательского и учебного процессов в высшей школе, включая возможности привлечения собственных научных исследований в качестве средства совершенствования образовательного процесса.
	<b><u>Знать:</u></b> сущность и специфику педагогической деятельности в высшей школе, особенности взаимодействия в системе «студент-преподаватель».	Не знает...	Фрагментарные знания сущности и специфики педагогической деятельности в высшей школе, особенности	Хорошо знает сущность и специфику педагогической деятельности в высшей школе, особенности взаимодействия в	Сформированы систематические знания сущности и специфику педагогической деятельности в высшей школе, особенности

[Введите текст]

			взаимодействия в системе «студент-преподаватель».	системе «студент-преподаватель».	взаимодействия в системе «студент-преподаватель».
--	--	--	---	----------------------------------	---

**КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-7 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-7)-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 турбоустановок			
Итоговый уровень (ПК-7)-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

[Введите текст]

**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 Уральского энергетического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
«отлично»	Глубоко и прочно усвоен программный материал, изложение ответов последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Обладает широкой эрудицией в профильной области. Осведомлен о современной ситуации в области исследований.
«хорошо»	Даны правильные ответы на вопросы, а в ответах на билет и на дополнительные вопросы аспирант не допускает существенных неточностей. Твердо и прочно знает программный материал и по существу его излагает.
«удовлетворительно»	Знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки
«неудовлетворительно»	Обнаружены значительные пробелы в знании предметов, допущены принципиальные ошибки при решении практических и ситуационных задач.

**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 Уральского энергетического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>«отлично»</b>	<p>Актуальность темы полностью раскрыта. Результаты и выводы работы являются полностью оригинальными. В работе применяются теоретическое и эмпирические методы исследований, методы анализа экспериментальных данных. Доклад логично построен и хорошо представлен, полностью отражает основные результаты работы, аспирант свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, выдержан регламент выступления.</p> <p>Количество и уровень научных публикаций соответствует требованиям к публикациям при защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.</p> <p>Аспирант показывает высокий уровень эрудиции, свободно владеет научной терминологией, свободно и аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории.</p>
<b>«хорошо»</b>	<p>Актуальность темы полностью раскрыта. Результаты и выводы работы являются полностью оригинальными. В работе применяются теоретические и эмпирические методы исследований, методы анализа экспериментальных данных. Доклад логично построен и хорошо представлен, отражает основные результаты работы, аспирант свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал, выдержан регламент выступления.</p> <p>Количество и уровень научных публикаций не соответствует требованиям к публикациям при защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук</p> <p>Аспирант показывает хороший уровень эрудиции, свободно владеет научной терминологией, свободно и аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории</p>

«удовлетворительно»	<p>Актуальность темы раскрыта частично. В работе применяются теоретическое и эмпирические методы исследований, методы анализа экспериментальных данных.</p> <p>Доклад плохо отражает основные результаты работы, аспирант не владеет содержанием, не способен ясно и грамотно излагать материал.</p> <p>Аспирант показывает невысокий уровень эрудиции, плохо владеет научной терминологией, не отвечает на вопросы и замечания аудитории</p>
«неудовлетворительно»	<p>Актуальность темы раскрыта частично. Результаты и выводы работы не являются оригинальными. В работе не применяются теоретическое и эмпирические методы исследований, методы анализа экспериментальных данных.</p> <p>Доклад плохо отражает основные результаты работы, аспирант не владеет содержанием, не способен ясно и грамотно излагать материал.</p> <p>Аспирант показывает низкий уровень эрудиции, не владеет научной терминологией, не отвечает на вопросы и замечания аудитории</p>

Аспирант, успешно защитивший научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на положительную оценку, государственной экзаменационной комиссией рекомендуется к защите с подготовленной научно-квалификационной работой (диссертацией) на соискание ученой степени кандидата наук.