МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

Институт новых материалов и технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. В. Кружаев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Перечень сведений о программе ГИА** | **Учетные данные** |
| **Образовательная программа**  Системы автоматизации проектирования | **Код ОП**  09.06.03/25.01 |
| **Направление подготовки**  Информатика и вычислительная техника | **Код направления и уровня подготовки**  09.06.01 |
| **Уровень подготовки**  Аспирантура |
| **ФГОС ВО** | **Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: № 875 от 30.07.2014, |

**Екатеринбург, 2017 г**.

Программа государственной итоговой аттестации составлена авторами:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **ФИО** | **Ученая степень, ученое звание** | **Должность** | **Кафедра** | **Подпись** |
| 1 | Петунин Александр Александрович | д.т.н. | Профессор | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |
| 2 | Уколов Станислав Сергеевич | - | Ассистент | Информационных технологий и автоматизации проектирования |  |

Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий.

|  |  |
| --- | --- |
| Председатель учебно-методического  совета | М.П. Шалимов |

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_ г.

**Согласовано:**

|  |  |
| --- | --- |
| Заместитель директора института по научной и инновационной деятельности | Ф.Л. Капустин |
|  |  |
| 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 и образовательной программе по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта.

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

РО-2: Способность проводить научные исследования в области, соответствующей выбранной направленности (научной специальности);

РО-3: Способность анализировать и представлять результаты научных исследований в области, соответствующей выбранной направленности (научной специальности);

РО-4: Способность осуществлять деятельность по организации и финансированию научных исследований;

РО-5: Способность использовать результаты научных исследований при разработке учебно-методического обеспечения преподавательской деятельности по направлению, соответствующему выбранной направленности (научной специальности).

**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 современных 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 области профессиональной деятельности |
| ОПК-5 | Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях |
| ОПК-6 | Способность представлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав |
| ОПК-7 | Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области профессиональной деятельности |
| ОПК-8 | Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования |

**Профессиональные компетенции (ПК):**

| **Код** | **Профессиональные компетенции** |
| --- | --- |
| ПК-1 | Способность и готовность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| ПК-2 | Использовать знания о современной физической картине мира, пространств-венно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы |
| ПК-6 | Составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата |
| ПК-7 | Применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности |
| ПК-8 | Изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования |

**1.2. Структура государственной итоговой аттестации**:

- государственный экзамен;

- научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

**1.3. Форма проведения государственного экзамена**

Письменный.

**1.4. Трудоемкость государственной итоговой аттестации:**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет

| **ГИА (мероприятие)** | **Семестр** | **Всего часов** | **Количество з.е.** | **Недели** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Государственный экзамен | 8 | 108 | 3 | 2 |
| Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) | 8 | 216 | 6 | 8 |
| **Итого** | | **324** | **9** | **10** |

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

Критерии оценки утверждены на заседании учебно-методического совета института новых материалов и технологий, реализующего образовательную программу.

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

**2.1. Тематика государственного экзамена**

**2.1.1. Математика**

Дифференциальное исчисление. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, Лагранжа и Коши о конечных приращениях; локальная формула Тейлора; асимптотические разложения элементарных функций; формула Тейлора с остаточным членом; применение дифференциального исчисления к исследованию функций, признаки постоянства, монотонность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба, раскрытие неопределенностей, геометрические приложения.

Интегральное исчисление. Определенный интеграл Римана по отрезку. Существование интеграла. Интегрируемость непрерывной функции; интегрируемость ограниченной функции с конечным числом точек разрыва. Интегрируемость монотонной функции. Теоремы о среднем значении интеграла. Замена переменного в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Формула Ньютона-Лейбница.

Дифференцируемость функций нескольких переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Достаточное условие дифференцируемости. Достаточное условие равенства смешанных производных. Формула Тейлора. Локальный экстремум; необходимое и достаточное условия локального экстремума. Теоремы существования, непрерывности, дифференцируемости неявной функции. Условный локальный экстремум; метод неопределенных множителей Лагранжа.

Числовые ряды: сходимость и сумма числового ряда; критерий Коши; признаки сходимости Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости, признак Лейбница; абсолютная и условная сходимость. Функциональные последовательности и ряды: равномерная сходимость; признаки равномерной сходимости; теорема о предельном переходе; теорема о непрерывности, почленном интегрировании и дифференцировании; степенные ряды. Линейные пространства и их подпространства. Базис, размерность. Теорема о ранге матрицы. Системы линейных уравнений. Теорема Кронеккера-Капелли. Билинейные и квадратичные формы в линейных пространствах. Приведение квадратичных форм к нормальному виду. Закон инерции. Линейные отображения в линейных пространствах.

События и их вероятности. Определения вероятности событий: теоретико-множественное, классическое, статистическое, аксиоматика Колмогорова. Условная вероятность. Независимые события. Формулы полной вероятности и Байеса. Схемы независимых испытаний Бернулли, асимптотические формулы для вычисления биномиальных вероятностей (Муавра-Лапласа, Пуассона). Случайные величины. Распределения случайных величин; дискретное распределение, абсолютно непрерывное распределение. Функция распределения и ее свойства. Плотность распределения. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции и их свойства. Классические распределения: Бернулли, биномиальное, Пуассона, равномерное, нормальное и показательное.

**2.1.2. Численные методы**

Постановка задачи для численного решения на ЭВМ. Правила приближенных вычислений. Погрешность вычисления значений функций. Численное решение линейных и нелинейных систем уравнений. Основные понятия, метод Гаусса, метод простой итерации, метод Ньютона. Интерполяционный многочлен в форме Ньютона и Лагранжа. Метод наименьших квадратов Приближенные вычисления значений функций. Приближенное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши. Метод Эйлера. Метод Рунге- Кутта. Метод Адамса. Начальные понятия о численном решении краевых задач для обыкновенных ДУ (постановка задачи, метод конечных разностей, метод прогонки). Численное интегрирование. Численное решение уравнений с частными производными. Сеточные методы решения задач математической физики. Метод сеток и задача Дирихле. Метод прогонки для уравнения теплопроводности. Метод криволинейной сетки.

**2.1.3. Математическое моделирование**

Понятия о системном подходе, системном анализе. Выделение системы из среды, определение системы. Системы и закономерности их функционирования и развития. Управляемость, достижимость, устойчивость. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация, интегрированные качества.

Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.

Основные методологические принципы анализа систем. Задачи системного анализа. Роль человека в решении задач системного анализа.

**2.1.4. Вычислительные алгоритмы и экспертные системы**

Вычислительные алгоритмы. Понятие алгоритма. Примеры (метод вилки, метод итераций, метод Ньютона). Алгоритмическая погрешность. Типы вычислительных процессов. Итерационные алгоритмы. Алгоритмы при использовании метода Монте-Карло.

Экспертные системы (ЭС): классификация, принципы построения; архитектура ЭС, режимы работы ЭС; методология построения ЭС (понятие инструментария, классификация инструментария, этапы разработки ЭС, стадии ЭС и инструментариев). Представление знаний в ЭС: основные понятия, состав знаний ЭС, классификация знаний с точки зрения проблемной области, классификация знаний с точки зрения архитектуры ЭС. Представление знаний в ЭС: организация знаний (организация знаний по уровням представления и по уровням детальности, организация знаний в рабочей памяти, организация знаний в базе знаний). Модели представления знаний в ЭС: классификация; логическая модель; продукционная модель; системы вывода, управляемые образцами; семантическая модель; фреймы.

**2.1.5. Сети ЭВМ и телекоммуникации**

Основные сетевые концепции. Глобальные, территориальные и локальные сети. Проблемы стандартизации. Сетевая модель OSI. Модели взаимодействия компьютеров в сети. Функции сетевого и транспортного протоколов. Краткая характеристика сетевых протоколов. Функции сетевых операционных систем. Системы распределенных вычислений. Проблемы информационной безопасности. Схемы шифрования. Алгоритмы хеширования данных. Алгоритмы аутентификации пользователей. Среда передачи данных. Преобразование сообщений в электрические сигналы, их виды и параметры. Проводные и беспроводные каналы передачи данных. Методы доступа в локальных вычислительных сетях. Высокоскоростные корпоративные, локальные и глобальные сети. Характеристики и типы каналов передачи данных: радиоканалы, аналоговые каналы, цифровые каналы и т.д. Виды модуляции. Помехоустойчивое кодирование данных. Методы уплотнения каналов. Организация дуплексной связи. Абонентские линии связи.

Локальные сети. Протоколы, базовые схемы пакетов сообщений и топологии локальных сетей. Сетевое оборудование ЛВС. Глобальные сети. Основные понятия и определения. Сети с коммутацией пакетов и ячеек, схемотехника и протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия и организации пользовательского доступа. Методы и средства защиты информации в сетях. Базовые технологии безопасности. Сетевые операционные системы. Архитектура сетевой операционной системы: сетевые оболочки и встроенные средства. Обзор и сравнительный анализ популярных семейств сетевых ОС. Ключевые аспекты WWW-технологии. Адресация в сети Internet. Методы и средства поиска информации в Internet, информационно-поисковые системы. Языки и средства программирования Internet приложений. Язык гипертекстовой разметки HTML, основные конструкции, средства подготовки гипертекста (редакторы и конверторы). Представление звука и изображения в компьютерных системах. Устройства ввода, обработки и вывода мультимедиа информации. Форматы представления звуковых и видеофайлов. Оцифровка и компрессия. Программные средства записи, обработки и воспроизведения звуковых и видеофайлов. Мультимедиа в вычислительных сетях.

**2.1.6. Системы автоматизированного проектирования**

Понятие инженерного проектирования. Стадии и этапы проектирования. Принципы системного подхода в традиционном проектировании. Методы традиционного проектирования на примере проектирования по прототипу. Основные понятия системотехники. Иерархическая структура проектных спецификаций и иерархические уровни проектирования. Назначение и содержание технических заданий на проектирование. Классификация параметров, используемых при автоматизированном проектировании. Типовые проектные процедуры. Системы автоматизированного проектирования. Виды обеспечения САПР. Классификация САПР. CAD/CAM/CAE системы. Их функции. Основные особенности полномасштабных современных CAD/CAM/CAE систем. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Системы защиты программных продуктов. Жизненный цикл (ЖЦ) продукта. Стадии жизненного цикла продукта. Интегрированная информационная модель продукта и ее частные модели: маркетинговая, конструкторская, технологическая, сбытовая, эксплуатационная. Электронная модель изделия (ЭМИ) как виртуальный продукт. Структура информации об изделии и деление ее на геометрически-графическую и неграфическую. Определяющая роль геометрически-графической информации на всех стадиях ЖЦ. Понятие о технологии информационной поддержки жизненного цикла продукта - CALS-технологии. Стандарты серии ISO. Стандарт STEP. PDM и PLM-системы. Их компоненты и функции.

**2.1.7. Компьютерное геометрическое моделирование и графика**

Классификация геометрических моделей. 2D геометрические модели. Каркасное, поверхностное, твердотельное 3D геометрическое моделирование. Способы моделирования кривых и поверхностей. Представление кривых с помощью сплайновой аппроксимации, метода Безье, В-сплайнов. Аналитические модели поверхностей. Параметрические модели поверхностей. Составные модели поверхностей. Сплайновые модели кривых и поверхностей. Модели Безье, Фергюсона, Кунса, В-сплайновые, NURBS для кривых линий и поверхностей. Кусочно-аналитические и алгебрологические модели геометрических фигур. Теоретико-множественные операции над базовыми элементами формы. Алгоритмы и программное обеспечение, необходимые для решения метрических и позиционных задач геометрического моделирования. Понятие параметризации объектов проектирования.

Основные этапы и методы визуализации изображений. Геометрические преобразования: перенос, масштабирование, поворот. Однородные координаты. Понятие общей матрицы преобразования. Канонический видимый объем, видовые координаты, операция проецирования. Векторный и растровый способы воспроизведения графической информации на графических устройствах. Развертка изображений в растровой технике. Алгоритмы построения линий, отсечение многоугольников, операции удаления невидимых линий и поверхностей в растровой графике. Алгоритмы построчного сканирования, разделения области, сортировки по глубине, применение Z-буфера. Основы цветовоспроизведения современными графическими устройствами. Алгоритмы освещенности прямыми и рассеянными лучами, формирование теней, фотореалистическое отображение полей различной физической природы. Элементы и атрибуты изображения. Расширенное понятие векторного изображения. Цветовые модели растровых изображений. Индексированный и «непрерывный» цвет. Черно-белое изображение и изображение «в градациях серого». Глубина цвета. Полноцветные изображения. Модели RGB и CMYK. Их компоненты. Цветовой охват. Модели HSB и L\*a\*b. Их компоненты. Основные критерии выбора графического формата для хранения изображения. Растровые, векторные и «смешанные» форматы графических изображений. Классы изображений. Алгоритмы сжатия изображений. Сжатие без потерь. Алгоритмы RLE, LZW, JBIG. Алгоритм Хаффмана. Алгоритмы сжатия с потерями. Алгоритм JPEG. Тенденции развития алгоритмов сжатия растровых изображений. Сравнительный анализ алгоритмов компрессии. Фракталы. Классификация фракталов. IFS. Автомат Барнсли. Неподвижная точка. Теорема о сжимающем преобразовании. Фрактальное сжатие. Основные принципы представления видеоизображений. Основные характеристики цифрового видео. Алгоритмы сжатия динамических изображений. MPEG. Аппаратно независимый графический интерфейс OpenGL, назначение, функции и возможности.

**2.1.8. Математические основы анализа и синтеза проектных решений**

Требования к математическим моделям и численным методам анализа в САПР. Классификация математических моделей, используемых в САПР. Примеры математических моделей с распределенными параметрами. Стационарные и нестационарные задачи. Краевые условия. Метод взвешенных невязок. Метод конечных разностей, метод конечных элементов, метод Бубнова-Галеркина, метод граничных элементов как разновидности метода взвешенных невязок. Достоинства и недостатки каждого метода применительно к различным задачам инженерного анализа.

Формирование расчетных моделей на базе геометрических моделей изделий. Представление структуры объектов в виде графов и эквивалентных схем. Аналогии уравнений и фазовых переменных в математических моделях систем разнообразной физической природы. Математические модели дискретных устройств. Синхронные и асинхронные модели. Методы обнаружения рисков сбоя в логических схемах. Методы логического моделирования. Организация вычислительного процесса при смешанном (аналого- цифровом) моделировании. Средства представления моделей дискретных устройств на поведенческом и регистровом уровнях. Примеры поведенческих и структурных описаний устройств на языке VHDL.

Аналитические модели систем массового обслуживания (СМО). Уравнения Колмогорова. Имитационное моделирование СМО. Моделирование случайных величин. Обработка результатов имитационного эксперимента. Событийный метод моделирования. Разновидности сетей Петри. Анализ сетей Петри. Нейросети Цао-Ена и их использование. Классификация и подходы к постановке задач синтеза проектных решений. Структурный и параметрический синтез. Критерии оптимальности. Множество Парето. Задачи оптимизации с учетом допусков. Классификация методов математического программирования. Допустимое множество и целевая функция. Экстремальные задачи в евклидовых пространствах. Выпуклые задачи на минимум. Линейное программирование, выпуклое программирование. Задачи на минимакс. Основы вариационного исчисления. Задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип динамического программирования. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования. Локальный и глобальный экстремум. Необходимые условия безусловного экстремума дифференцируемых функций. Теорема о седловой точке. Необходимые условия экстремума дифференцируемой функции на выпуклом множестве. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Линейное программирование. Симплекс-метод. Дискретная оптимизация. Трудно-решаемые задачи (NP-полные задачи); основные понятия и примеры. Представление множества альтернатив в задачах структурного синтеза. Морфологические таблицы и альтернативные графы. Постановка комбинаторных задач в терминах булевого программирования. Задача линейного назначения. Методы отсечения Гомори. Венгерский алгоритм. Задача коммивояжера. Цикл Гамильтона. Задача о покрытии. Задачи маршрутизации транспортных средств. Задачи синтеза расписаний. Метод ветвей и границ. Методы распространения ограничений. Методы локальной оптимизации и поиска с запретами. Динамическое программирование многошаговых процессов принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Уравнение Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.

Генетические алгоритмы. Примеры решения логистических задач с помощью генетических алгоритмов. Постановка задач компоновки и размещения оборудования, трассировки соединений. Методы топологического синтеза. Примеры алгоритмов решения задач компоновки, размещения, трассировки, маршрутизации.

**2.2. Научная работа (доклад)**

Научное содержание научно-квалификационной работы аспиранта должно удовлетворять установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по выбранной научной специальности и паспортом специальности. Научно-квалификационная работа (научный доклад) оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Научный доклад должен иметь следующую структуру:

- титульный лист;

- текст научного доклада;

- список литературы;

- 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. 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.

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. Алексеев А. А. Идентификация и диагностика систем / А. А. Алексеев, Ю. А. Кораблев, М. Ю. Шестопалов. М.: Академия, 2009. 351 с.
2. Арестов В.В., Глазырина П.Ю. Дифференциальные свойства функций одного действительного переменного. Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2013.
3. Бройдо, В. Л. Архитектура ЭВМ и систем : учебник / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2009. - 720 с. - ISBN 978-5-388-00384-3.
4. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология / Е.С. Вентцель. М.: Дрофа, 2010. 208 с.
5. Волкова В.Н., Денисова А.А.. Теория систем и системный анализ. М.:ЮРАИТ, 2010.
6. Зубов В.И. Лекции по теории управления. СПб.: Лань, 2009.
7. Ильин В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебник. 3-е изд. М: Проспект, 2012.
8. Калиткин Н. Н. Численные методы. СПб.: БХВ-Петербург, 2011.
9. Каплан А.В., Каплан В.Е., Поршнев С.В., Мащенко М.В., Овечкина Е.В. Компьютерный анализ и интерпретация эмпирических зависимостей 2010. 336 с.
10. Карташов, Л. П. Параметрический и структурный синтез технологических объектов на основе системного подхода и математического моделирования / Л. П. Карташов, Т. М. Зубкова ; Рос. акад. наук, Урал, отд-ние. - Екатеринбург : УрОРАН, 2009. - 227с.
11. Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 1. Основные алгоритмы, 4-е изд.: Пер. с англ.: Уч. пос. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2010. - 720 с.
12. Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 2. Получисленные алгоритмы, 4-е изд.: Пер. с англ.: Уч. пос. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2010. - 832 с.
13. Кнут Д.Э. Искусство программирования, том 3. Сортировка и поиск, 4-е изд.: Пер. с англ.: Уч. пос. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2010. - 832 с.
14. Колокольцов В, Малафеев О. Математическое моделирование многоагентных систем конкуренции и кооперации. Теория игр для всех. Учебники для вузов. Специальная литература. М.: Лань. 2012
15. Кремер Н.Ш. «Теория вероятностей и математическая статистика». М.: Логос, 2010.
16. Курош А.Г. Курс высшей алгебры. СПб.: Лань, 2013-432с.
17. Мазалов В.В. Математическая теория игр и приложения, Санкт-Петербург, Лань, 2010.
18. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. УРСС, 2011.
19. УрдЛЬСКИЙ Федеральное государственное автономное образовательное
20. Норенков И. П. Автоматизированные информационные системы : учеб. пособие для вузов / Норенков И. П. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 342 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 342. - ISBN 978-5-7038-3446-6
21. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования : Учебник для вузов / Норенков И. П. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 430 с. : ил. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с. 426. - ISBN 978-5-7038- 3275-2
22. Олифер, В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2010. - 943с.
23. Певзнер JI. Д. Математические основы теории систем / JI. Д. Певзнер, Е. П. Чураков. М.: Высшая школа, 2009. 503 с.
24. Пименов В.Г. Численные методы. Часть 1. Екатеринбург: Изд.-во Урал. Ун-та, 2013
25. Понтрягин JI.C. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: URSS, 2011
26. Поршнев С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB, 2011.736 с.
27. Реттиева А.Н. Оптимальность в динамических и вероятностных моделях. Учебное пособие. Петрозаводск: изд-во ПетрГУ, 2011.
28. Симонович С. В. Информатика. Базовый курс / С.В. Симонович и др. - С.-Петербург: Питер, 2009. - 640 с.
29. Харари Ф. Теория графов. М: ЛИБРОКОМ, 2009.
30. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие /М.Ф. Шкляр. - 2- изд. - М.:Изд. «Дашков и К», 2009. - 244 с.

3.1.2. Дополнительная литература

1. Бен-Ари, М. Языки программирования. Практический сравнительный анализ = Understanding Programming Languages : учебник: пер. с англ / М. Бен-Ари. - М. : Мир, 2000. - 366 с.-ISBN 5-03-003314-9.

2. Блинова, Т. А. Компьютерная графика / Т. А. Блинова, В. Н. Порев. - СПб.: ЮНИОР, 2006. - 520 с. - ISBN 966-7323-48-Х

4. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. -М.: Наука, 1978.-399 с.

5. Буч, Г. Язык UML. Руководство пользователя = The Unified Modeling Language User Guide : пер. с англ. / Г. Буч, Д. Рамбо, А. Джекобсон. - М. : ДМК Пресс, 2003. - 432 с. : ил. - (Для программистов). - Парал. тит. л. англ.

8. Введение в математическое моделирование: Учебное пособие для вузов / В.Н. Ашихмин, М.Г. Бояршинов, М.Б. Гитмаи и др. Под ред. П.В.Трусова. - М.: Интермет Инжиниринг, 2000. - 336 с.

9. Веллинг, JI. Разработка Web-приложений с помощью РНР и MySQL = РНР and MySQL Web Development [Комплект] / JI. Веллинг, JI. Томсон. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2008. - 880 с. +1 электрон, диск (CD-ROM). -ISBN978-5-8459-0862-9.

10. Веников В.А., Веников Г.В. Теория подобия и моделирования: Учебник, 3-е изд. - М.: Высшая школа, 1984. - 439 с.

11. Владимиров B.C. Уравнения математической физики. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008.

12. Волков, И. К. Исследование операций: учеб. для вузов; Под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 436 с.

13. Гаврилова, Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем : учеб. пособие для вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский . - СПб. : Питер, 2001. - 384 с. : ил.

14. Галисеев, Г. В. Программирование на языке C# : самоучитель / Г. В. Галисеев. - М. : Диалектика, 2006. - 368 с. - ISBN 5-8459-0997-Х.

15. Гладков, Л. А. Генетические алгоритмы / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик; под ред. В.М. Курейчика. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 320 с.

16. Гридин, В. Н. Мажоритарное уплотнение и кодирование двоичных сигналов: монография / В.Н. Гридин, Р.Б. Мазепа, Б.В. Рощин. - М.: Наука, 2001.-124с.

18. Джонсон, Г. Разработка клиентских веб-приложений на платформе Microsoft. Net Framework [Комплект] : учебный курс Microsoft / Д. Гленн, Н. Тони . - М. : Русская Редакция ; СПб. : Питер, 2007 - 768 с. + CD-ROM. - ISBN 978-5-91180-833-4.-ISBN 978-5-7502-0316-1.

19. Дорфф Р. Современные системы управления. - М.: Мир, 2003. - 543 с.

20. Дьячко А.Г. Математическое и имитационное моделирование производственных систем: Научное издание. - М.: МИСИС, 2007. - 540 с.

22. Жарков, В. А. Компьютерная графика, мультимедиа и игры на Visual C# 2005 / В. А. Жарков. - М.: Жарков Пресс, 2005. - 812 с. - ISBN 5-94212-009-9.

23. Капустин, Н. М. Комплексная автоматизация в машиностроении: учебник для вузов/Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, Н. П. Дьяконова; под ред. Н. М. Капустина. - М. : Академия, 2005. - 368 с. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 361- 362. - ISBN 5-7695-2216-Х.

24. Карманов, В. Г. Математическое программирование / В. Г. Карманов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2000. - 264 с.

26. Кафаров В.В., Дорохов И.Н., Липатов Л.Н. Системный анализ процессов химической технологии. - М.: Наука, 1982. - 344 с.

27. Колесников А.А. Современная прикладная теория управления / Под ред. А.А.Колесникова. - Таганрог: ТРТУ, 2000, ч. 1 - 400 с.; ч. 2 - 559 с.; ч. 3 - 656 с.

28. Краснощеков П.С. Принципы построения моделей / П.С.Краснощеков, А.А.Петров. - М.: МГУ, 1983.-264 с.

29. Красовский А.А. Буков В.И., Шедрин B.C. Универсальные алгоритмы оптимального управления непрерывными процессами. - М.: Наука, 1977. - 272 с.

34. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов: учеб. для вузов / Ф. А. Новиков. - СПб. : Питер, 2001- 304 с. : ил.

35. Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы: учеб. для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер . - СПб. : Питер, 2001. - 544 с. : ил.

37. Павлов, В. В. Cals-технологии в машиностроении (математические модели): учеб. пособие для вузов /В.В. Павлов. - М: ИЦМГТУ СГАНКИН,2002.-328с.

38. Петров, М. Н. Компьютерная графика : учеб. пособие для вузов / М. Н. Петров, В. П. Молочков. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2004. - 811 с. - ISBN 5-94723-758-Х.

39. Растригни Л.А. Современные принципы управления сложными объектами. - М.: Сов. радио, 1980. - 232 с.

40. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Рэгсдел К. Оптимизация в технике. - М.: Мир, 1986, т.1. 348 с.; т.2. - 320 с.

41. Роджерс, Д. Алгоритмические основы машинной графики. - М. : Мир, 1989. - 512 с.

42. Роджерс, Д. Математические основы машинной графики. Пер. с англ. / Д. Роджерс, Дж. Адамс. - М.: Мир, 2001. - 604 с. - ISBN 5-03-002143-4.

44. Советов Б.Я., Яковлев С. А. Моделирование систем: Учебник для вузов. 3-е издание. М.: Высшая школа, 2004. - 319 с.

48. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: Учебник для вузов. М.: Наука, 1997. - 600 с.

49. Taxa А.Х. Введение в исследование операций: в 2 т. / А.Х. Taxa. - М.: Мир, 1985. - 479с.

50. Цирлин А.М. Оптимальное управление технологическими процессами: Учебное пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 400 с.

52. Шикин, Е. В. Компьютерная графика. Динамика, реалистичные изображения / Е. В. Шикин, А. В. Боресков. - М.: Диалог-МИФИ, 2005. - 461 с. - ISBN - 5-86404-139-4.

53. Шолохович Ф.А. Лекции по дифференциальным уравнениям. Екатеринбург: Уральское издательство, 2005.

**3.3. Программное обеспечение**

Уральский федеральный университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Windows
2. Microsoft Office
3. Autodesk AutoCAD
4. Autodesk Inventor
5. Аскон Компас 3D
6. Solid Works
7. Mathcad
8. Matlab и Simulink

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

1. ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>.
2. Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>.
3. Scopus: <http://www.scopus.com>.
4. Reaxys: <http://reaxys.com>.
5. Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>.

**3.5. Электронные образовательные ресурсы**

1. Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru>.
2. Каталоги библиотеки <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>.
3. Электронный каталог http://opac.urfu.ru.
4. Электронно-библиотечные системы <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330>.
5. Электронные ресурсы свободного доступа <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75>.
6. Электронные ресурсы по подписке <http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>.

**4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ**

**ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Государственная итоговая аттестация проводится в аудитории, оборудованной мультимедийной техникой для представления презентации научного доклада и диссертационной работы.

**Приложение 1**

**Карты сформированности компетенций**

**КАРТА УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УК-1**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ**

**РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (УК-1)-I | ***Владеть:*** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования | Не владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования | Частично владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования | Владеет на базовом уровне навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования | Свободно владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования |
| ***Уметь:*** 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. | Не способен 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. | Слабо способен 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. | Хорошо способен 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. | Отлично способен 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. |
| ***Знать:*** основные методы научно-исследовательской деятельности. | Не знает основные методы научно-исследовательской деятельности. | Слабо знает основные методы научно-исследовательской деятельности. | Хорошо знает основные методы научно-исследовательской деятельности. | Отлично знает основные методы научно-исследовательской деятельности. |
| Итоговый уровень  (УК-1)-II | ***Владеть:*** Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Не владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | 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 | Свободно владеет навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
| Навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Не владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. | Частично владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях. | Владеет на базовом уровне навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | Свободно владеет навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях |
| ***Уметь:*** анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Не способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Слабо способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Хорошо способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Отлично способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов |
| при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | Не способен при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений | 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 | Отлично способен при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений |
| ***Знать:*** … 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 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 | 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 | Отлично 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 |

**КАРТА УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УК-2**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (УК-2)-I | ***Владеть:*** навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. | Не владеет навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. | Частично владеет навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. | Владеет на базовом уровне навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. | Свободно владеет навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. |
| ***Уметь:*** 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. | Не способен 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. | Слабо способен 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. | Хорошо способен формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам философии; использовать положения и категории философии для оценивания и анализа раз-личных социальных тенден-ций, фактов и явлений. | Отлично способен 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. |
| ***Знать:*** основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. | Не знает основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. | Слабо основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. | Хорошо знает основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. | Отлично знает основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. |
| Итоговый уровень  (УК-2)-II | ***Владеть:*** навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития | Не владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития | Частично владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития | Владеет на базовом уровне навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития | Свободно владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития |
| технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований | Не владеет технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований | Частично владеет технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований | Владеет на базовом уровне технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований | Свободно владеет технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований |
| ***Уметь:*** использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений | Не способен использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений | 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 | Отлично способен использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений |
| ***Знать:*** методы научно- исследовательской деятельности | Не знает методы научно- исследовательской деятельности | Слабо знает методы научно- исследовательской деятельности | Хорошо знает методы научно-исследовательской деятельности | Отлично знает методы научно-исследовательской деятельности |
| Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира | Не способен знать Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира | Слабо знает Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира | Хорошо знает Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира | Отлично знает Основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира |

**КАРТА УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УК-3**

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

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (УК-3)-I | ***Владеть:*** навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. | Не владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. | Частично владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. | Владеет на базовом уровне навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. | Свободно владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера возникающих в науке на современном этапе ее развития, владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований. |
| ***Уметь:*** анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Не способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Слабо способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Хорошо способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов | Отлично способен анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов |
| ***Знать:*** методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно- исследовательской деятельности. | Не знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно- исследовательской деятельности | Слабо знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно- исследовательской деятельности | Хорошо знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно- исследовательской деятельности | Отлично знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно- исследовательской деятельности |
| Итоговый уровень  (УК-3)-II | ***Владеть:*** навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно- образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | Не владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно- образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | Частично владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно- образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | Владеет на базовом уровне навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно- образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах | Свободно владеет навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно- образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах |
| технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | Не владеет технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | Частично владеет технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | Владеет на базовом уровне технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке | Свободно владеет технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке |
| технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач | Не владеет технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач | Частично владеет технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач | Владеет на базовом уровне технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач | Свободно владеет технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач |
| различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач | Не владеет различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач | Частично владеет различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач | Владеет на базовом уровне различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач | Свободно владеет навыками различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно- образовательных задач |
| ***Уметь:*** следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | Не способен следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | Слабо способен следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | Хорошо способен следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | Отлично способен следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач |
| осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | Не способен осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | Слабо способен осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | Хорошо способен осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом | Отлично способен осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом |
| ***Знать:*** … особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах | Не знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах | 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 | Отлично знает особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах |

**КАРТА УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УК-4**

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

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (УК-4)-I | ***Владеть:*** 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. | Не владеет 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. | Частично владеет 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. | Владеет на базовом уровне 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. | Свободно владеет 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. |
| ***Уметь:*** подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах | Не способен подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах | Слабо способен подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах | Хорошо способен подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах | Отлично способен подбирать литературу по теме, составлять двуязычный словник, переводить и реферировать специальную литературу, подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы, объяснить свою точку зрения и рассказать о своих планах |
| ***Знать:*** виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты | Не знает виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты | Слабо знает виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты | Хорошо знает виды и особенности письменных текстов и устных выступлений; понимать общее содержание сложных текстов на абстрактные и конкретные темы, в том числе узкоспециальные тексты | Отлично знает 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 | ***Владеть:*** Навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | Не владеет навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | Частично владеет навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | Владеет на базовом уровне навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках | Свободно владеет навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках |
| навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Не владеет навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Частично владеет навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Владеет на базовом уровне навыками критической оцен-ки эффективности различ-ных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Свободно владеет навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках |
| различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | Не владеет различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | Частично владеет различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | Владеет на базовом уровне различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | Свободно владеет различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках |
| ***Уметь:*** следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | Не способен следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках | 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 | Отлично способен следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках |
| ***Знать:*** методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Не знает методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Слабо знает методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Хорошо знает методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках | Отлично знает методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках |
| стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Не знает стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Слабо знает стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Хорошо знает стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках | Отлично знает стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках |

**КАРТА УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УК-5**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5)

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (УК-5)-I | ***Владеть:*** культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм: ясности, обеспечивающей доступность и простоту в общении; грамотности, основанной на использовании общепринятых правил русского литературного языка; содержательности, выражающейся в продуманности, осмысленности и информативности обращения; логичности, предполагающей последовательность, непротиворечивость и обоснованность изложения мыслей; доказательности, включающей в себя достоверность и объективность информации; лаконичности, отражающей краткость и понятность речи. | Не владеет культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм: ясности, обеспечивающей доступность и простоту в общении; грамотности, основанной на использовании общепринятых правил русского литературного языка; содержательности, выражающейся в продуманности, осмысленности и информативности обращения; логичности, предполагающей последовательность, непротиворечивость и обоснованность изложения мыслей; доказательности, включающей в себя достоверность и объективность информации; лаконичности, отражающей краткость и понятность речи. | Частично владеет культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм: ясности, обеспечивающей доступность и простоту в общении; грамотности, основанной на использовании общепринятых правил русского литературного языка; содержательности, выражающейся в продуманности, осмысленности и информативности обращения; логичности, предполагающей последовательность, непротиворечивость и обоснованность изложения мыслей; доказательности, включающей в себя достоверность и объективность информации; лаконичности, отражающей краткость и понятность речи. | Владеет на базовом уровне культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм: ясности, обеспечивающей доступность и простоту в общении; грамотности, основанной на использовании общепринятых правил русского литературного языка; содержательности, выражающейся в продуманности, осмысленности и информативности обращения; логичности, предполагающей последовательность, непротиворечивость и обоснованность изложения мыслей; доказательности, включающей в себя достоверность и объективность информации; лаконичности, отражающей краткость и понятность речи. | Свободно владеет культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм: ясности, обеспечивающей доступность и простоту в общении; грамотности, основанной на использовании общепринятых правил русского литературного языка; содержательности, выражающейся в продуманности, осмысленности и информативности обращения; логичности, предполагающей последовательность, непротиворечивость и обоснованность изложения мыслей; доказательности, включающей в себя достоверность и объективность информации; лаконичности, отражающей краткость и понятность речи. |
| ***Уметь:*** оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности. | Не способен оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности. | Слабо способен оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности. | Хорошо способен оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности. | Отлично способен оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности. |
| ***Знать:*** основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике (IEEE, ACM, SE, AITP и пр.), этические и законодательные основы личной безопасности. | Не знает основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике (IEEE, ACM, SE, AITP и пр.), этические и законодательные основы личной безопасности. | Слабо знает основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике (IEEE, ACM, SE, AITP и пр.), этические и законодательные основы личной безопасности. | Хорошо знает основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике (IEEE, ACM, SE, AITP и пр.), этические и законодательные основы личной безопасности. | Отлично знает основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике (IEEE, ACM, SE, AITP и пр.), этические и законодательные основы личной безопасности. |
| Итоговый уровень  (УК-5)-II | ***Владеть:*** культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли. | Не владеет приемами доходчиво и точно передавать мысли, придерживаясь речевых норм и оценивать результаты деятельности по решению профессиональных задач. | Частично владеет культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли | Владеет на базовом уровне культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли | Свободно владеет культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли. |
| ***Уметь:*** оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности | Не способен, не умеет и не готов оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения | Слабо способен понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем Имеет базовые представления об аспектах профессиональной деятельности с позиций этики. | Хорошо способен формулировать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывает возможные риски обеспечения конфиденциальность персональной информации в базах данных; но не полностью учитывает возможные этапы технологических решений для обеспечения конфиденциальности цели личностного и профессионального развития. | Отлично способен оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций тики; понимать социальные аспекты разработки программного обеспечения; учитывать возможные последствия, выявлять риски, связанные с применением компьютерных систем; обеспечивать конфиденциальность персональной информации в базах данных; принимать технологические решения для обеспечения конфиденциальности |
| ***Знать:*** основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным | Не знает базовых знаний об основах интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты. | Слабо знает, допускает существенные ошибки при раскрытии содержания основ интеллектуальной собственности; права собственности, правовых основах работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации. | Хорошо знает демонстрирует знания основы интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, при решении профессиональных задач. | Отлично знает и раскрывает полное содержание основ интеллектуальной собственности; права собственности, патенты, коммерческая тайна; интеллектуальная собственность и международное право, правовые основы работы с информацией и программным обеспечением, этические нормы и стандарты; этические кодексы и их осуществление на практике (IEEE, ACM, SE, AITP и пр.), этические и законно-дательные основы личной безопасности при решении профессиональных задач |

**КАРТА УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УК-6**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6)

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (УК-6)-I | ***Владеть:*** приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования | Не владеет приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования | Частично владеет приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования. | Владеет на базовом уровне приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования | Свободно владеет приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессионально-значимых качеств с целью их совершенствования |
| ***Уметь:*** выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей | Не способен выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей | Слабо способен выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей | Хорошо способен выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей | Отлично способен выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей |
| ***Знать:*** возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. | Не знает возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. | Слабо знает возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. | Хорошо знает возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. | Отлично знает возможные сферы и направления профессиональной самореализации; приемы и технологии целеполагания и целереализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. |
| Итоговый уровень  (УК-6)-II | ***Владеть:*** приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач. | Не владеет приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач | Частично владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения | Владеет на базовом уровне отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого | Свободно владеет и демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения. |
| способами выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально- значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития. | Не владеет способами выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально- значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития. | Частично владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально- личностных, профессионально- значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний. | Владеет на базовом уровне отдельными способами выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально- значимых качеств, необходимых для выполнения профессиональной деятельности, и выделяет конкретные пути самосовершенствования. | Свободно владеет системой способов выявления и оценки индивидуально- личностных и профессионально- значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования. |
| ***Уметь:*** формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально личностных особенностей. | Не способен формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально личностных особенностей. | Слабо способен формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально личностных особенностей. | Хорошо способен формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально личностных особенностей. | Отлично способен формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально личностных особенностей. |
| осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально- ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. | Не способен осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально- ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. | Слабо способен осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально- ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. | Хорошо способен осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально- ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. | Отлично способен осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально- ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом. методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках |
| ***Знать:*** содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. | Не знает содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда. | Слабо знает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач. | Хорошо знает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач. | Отлично знает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личностной целереализации при решении профессиональных задач. |

**КАРТА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1**

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

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | ***Владеть:*** системными знаниями теоретических основ по направлению подготовки, углубленными знаниями теоретических основ по выбранной направленности подготовки, базовыми методами и методиками исследования по теме исследования | Не владеет системными знаниями теоретических основ по направлению подготовки, углубленными знаниями теоретических основ по выбранной направленности подготовки, базовыми методами и методиками исследования по теме исследования | Частично владеет системными знаниями теоретических основ по направлению подготовки, углубленными знаниями теоретических основ по выбранной направленности подготовки, базовыми методами и методиками исследования по теме исследования | Владеет на базовом уровне системными знаниями теоретических основ по направлению подготовки, углубленными знаниями теоретических основ по выбранной направленности подготовки, базовыми методами и методиками исследования по теме исследования | Успешное и систематическое применение системных знаний теоретических основ по направлению подготовки, углубленных знаний теоретических основ по выбранной направленности подготовки, базовых методов и методик исследования по теме исследования |
| ***Уметь:*** применять теоретические положения и научные категории соответствующей научно направленности для анализа экспериментальных данных | Не способен применять теоретические положения и научные категории соответствующей научно направленности для анализа экспериментальных данных | Слабо способен применять теоретические положения и научные категории соответствующей научно направленности для анализа экспериментальных данных | Хорошо способен применять теоретические положения и научные категории соответствующей научно направленности для анализа экспериментальных данных | Сформировано умение применять теоретические положения и научные категории соответствующей научно направленности для анализа экспериментальных данных |
| ***Знать***: теоретико-методологические основы соответствующей научной направленности, базовые методы и методики исследования, применяемые в сфере деятельности. | Не знает теоретико-методологические основы соответствующей научной направленности, базовые методы и методики исследования, применяемые в сфере деятельности. | Слабо знает теоретико-методологические основы соответствующей научной направленности, базовые методы и методики исследования, применяемые в сфере деятельности. | Хорошо знает теоретико-методологические основы соответствующей научной направленности, базовые методы и методики исследования, применяемые в сфере деятельности. | Сформированы систематические знания теоретико-методологические основы соответствующей научной направленности, базовые методы и методики исследования, применяемые в сфере деятельности. |
| Итоговый уровень  (ОПК-1)-II | ***Владеть:*** навыками анализа теоретических и методологических проблем, в т.ч. и междисциплинарного характера по соответствующей научной направленности на современном этапе ее развития | Не владеет навыками анализа теоретических и методологических проблем, в т.ч. и междисциплинарного характера по соответствующей научной направленности на современном этапе ее развития | 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 |
| ***Уметь:*** выбирать методы и методики исследования, формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки | Не способен выбирать методы и методики исследования, формулировать и аргументировано отстаивать собственную методологическую позицию по различным проблемам выбранной направленности подготовки | 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 |
| ***Знать:*** основные современные теоретико-методологические концепции развития научного направления, современные методы и методики, применяемые в исследованиях по выбранной научной направленности | Не знает основные современные теоретико-методологические концепции развития научного направления, современные методы и методики, применяемые в исследованиях по выбранной научной направленности | 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 |

**КАРТА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2**

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

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | ***Владеть:*** навыками применения программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации | Не владеет навыками применения программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации | Частично владеет навыками применения программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации | Владеет на базовом уровне навыками применения программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации | Успешно и систематически владеет навыками применения программных средств и работы в компьютерных сетях, использования ресурсов Интернета; владения основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации |
| ***Уметь:*** использовать современную вычислительную технику и программное обеспечение в научно-исследовательской работе | Не способен использовать современную вычислительную технику и программное обеспечение в научно-исследовательской работе | Слабо способен использовать современную вычислительную технику и программное обеспечение в научно-исследовательской работе | Хорошо способен использовать современную вычислительную технику и программное обеспечение в научно-исследовательской работе | Сформировано умение использовать современную вычислительную технику и программное обеспечение в научно-исследовательской работе |
| ***Знать:*** основные тенденции развития соответствующей области науки | Не знает основные тенденции развития соответствующей области науки | Слабо знает основные тенденции развития соответствующей области науки | Хорошо знает основные тенденции развития соответствующей области науки | Сформированы систематические знания основных тенденций развития соответствующей области науки |
| Итоговый уровень  (ОПК-2)-II | ***Владеть:*** навыками планирования научных исследований, интерпретации и обобщения. результатов исследований и публичного их представления. | Не владеет навыками планирования научных исследований, интерпретации и обобщения. результатов исследований и публичного их представления | 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. |
| ***Уметь:*** системноиспользовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы | Не способен системноиспользовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы | Слабо способен системноиспользовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы | Хорошо способен системноиспользовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы | Сформировано умение системноиспользовать компьютерные технологии и современное программное обеспечение при выполнении научно-исследовательской работы |
| ***Знать:*** основные направления научных исследований в соответствующей области техники | Не знает основные направления научных исследований в соответствующей области техники | Слабо знает основные направления научных исследований в соответствующей области техники | Хорошо знает основные направления научных исследований в соответствующей области техники | Сформированы систематические знания основных направлений научных исследований в соответствующей области техники |

**КАРТА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-3**

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

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | ***Владеть:*** способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению профиля научной и инженерной деятельности | Не владеет способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению профиля научной и инженерной деятельности | Частично владеет способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению профиля научной и инженерной деятельности | Владеет на базовом уровне способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению профиля научной и инженерной деятельности | Успешно и систематически владеет способностью к самостоятельному обучению и разработке новых методов исследования, к изменению профиля научной и инженерной деятельности |
| ***Уметь:*** находить и осваивать знания в смежных областях науки и техники, необходимые для выполнения инженерных и научных разработок | Не способен находить и осваивать знания в смежных областях науки и техники, необходимые для выполнения инженерных и научных разработок | Слабо способен находить и осваивать знания в смежных областях науки и техники, необходимые для выполнения инженерных и научных разработок | Хорошо способен находить и осваивать знания в смежных областях науки и техники, необходимые для выполнения инженерных и научных разработок | Сформировано умение находить и осваивать знания в смежных областях науки и техники, необходимые для выполнения инженерных и научных разработок |
| ***Знать:*** основные разделы информатики, математики и естественных наук, на которые опирается развитие научных исследований в соответствующей научной области | Не знает основные разделы информатики, математики и естественных наук, на которые опирается развитие научных исследований в соответствующей научной области | Слабо знает основные разделы информатики, математики и естественных наук, на которые опирается развитие научных исследований в соответствующей научной области | Хорошо знает основные разделы информатики, математики и естественных наук, на которые опирается развитие научных исследований в соответствующей научной области | Сформированы систематические знания основных разделов информатики, математики и естественных наук, на которые опирается развитие научных исследований в соответствующей научной области |
| Итоговый уровень  (ОПК-3)-II | ***Владеть:*** способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Не владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | 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. |
| ***Уметь:*** формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей | Не способен формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, личностных особенностей | 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 |
| ***Знать:*** современные достижения в области математического и информационного обеспечения соответствующего научного направления | Не знает современные достижения в области математического и информационного обеспечения соответствующего научного направления | 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 |

**КАРТА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-4**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** Готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **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 | ***Владеть:*** способностью структурировать исследовательскую работу в своей профессиональной области | Не владеет способностью структурировать исследовательскую работу в своей профессиональной области | Частично владеет способностью структурировать исследовательскую работу в своей профессиональной области | Владеет на базовом уровне способностью структурировать исследовательскую работу в своей профессиональной области | Успешно и систематически владеет способностью структурировать исследовательскую работу в своей профессиональной области |
| ***Уметь:*** взаимодействовать с партнерами при выполнении совместных научных исследований | Не способен взаимодействовать с партнерами при выполнении совместных научных исследований | Слабо способен взаимодействовать с партнерами при выполнении совместных научных исследований | Хорошо способен взаимодействовать с партнерами при выполнении совместных научных исследований | Сформировано умение взаимодействовать с партнерами при выполнении совместных научных исследований |
| ***Знать:*** основы социальной психологии | Не знает основы социальной психологии | Слабо знает основы социальной психологии | Хорошо знает основы социальной психологии | Сформированы систематические знания основ социальной психологии |
| Итоговый уровень  (ОПК-4)-II | ***Владеть:*** способностью  самостоятельной организации работы коллектива исполнителей при планировании исследовательской работы, при выполнении исследований, при анализе и обобщении результатов. | Не владеет способностью самостоятельной организации работы коллектива исполнителей при планировании исследовательской работы, при выполнении исследований, при анализе и обобщении результатов. | 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... |
| ***Уметь:*** самостоятельно  определять порядок  выполнения работ, структурировать исследовательскую работу и распределять ее между исполнителями. | Не способен самостоятельно определять порядок выполнения работ, структурировать исследовательскую работу и распределять ее между исполнителями | 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. |
| ***Знать:*** основные этапы  организации работы  коллектива в области  профессиональной  деятельности. | Не знает основные этапы организации работы коллектива в области профессиональной деятельности | 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. |

**КАРТА ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-8**

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

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (ОПК-8)-I | ***Владеть:*** способностью к межличностной коммуникации и навыками публичной речи | Не владеет способностью к межличностной коммуникации и навыками публичной речи | Частично владеет способностью к межличностной коммуникации и навыками публичной речи | Хорошо владеет способностью к межличностной коммуникации и навыками публичной речи | Успешно и систематически владеет способностью к межличностной коммуникации и навыками публичной речи |
| ***Уметь:*** осуществлять отбор материала по научным дисциплинам соответствующего направления подготовки | Не способен осуществлять отбор материала по научным дисциплинам соответствующего направления подготовки | Слабо способен осуществлять отбор материала по научным дисциплинам соответствующего направления подготовки | Хорошо способен осуществлять отбор материала по научным дисциплинам соответствующего направления подготовки | Сформировано умение осуществлять отбор материала по научным дисциплинам соответствующего направления подготовки |
| ***Знать:*** основные виды работ, выполняемых преподавателем | Не знает основные виды работ, выполняемых преподавателем | Слабо знает основные виды работ, выполняемых преподавателем | Хорошо знает основные виды работ, выполняемых преподавателем | Сформированы систематические знания основных видов работ, выполняемых преподавателем |
| Итоговый уровень  (ОПК-8)-II | ***Владеть:*** навыками проведения всех видов занятий по дисциплинам в своей профессиональной области | Не владеет навыками проведения всех видов занятий по дисциплинам в своей профессиональной области | 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 |
| ***Уметь:*** планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для них, руководить практическими занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР | Не способен планировать учебные дисциплины в своей профессиональной области, выполнять отбор материала для них, руководить практическими занятиями, руководить выполнением курсовых проектов и ВКР | 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 |
| ***Знать:*** нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования | Не знает нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования | 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 |

**КАРТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-1**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** Способность и готовность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ**

**РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (ПК-1)-I | ***Владеть:*** навыками применения основных методов математического анализа и моделирования в химической технологии. | Не владеет навыками применения основных методов математического анализа и моделирования в химической технологии. | Частично владеет навыками применения основных методов математического анализа и моделирования в химической технологии. | Владеет на базовом уровне навыками применения основных методов математического анализа и моделирования в химической технологии. | Свободно владеет навыками применения основных методов математического анализа и моделирования в химической технологии. |
| ***Уметь:*** применять основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. | Не способен применять основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. | Слабо способен применять основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. | Хорошо способен применять основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. | Отлично способен применять основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. |
| ***Знать:*** основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. | Не знает основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. | Слабо знает основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. | Хорошо знает основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. | Отлично знает основные методы математического анализа и моделирования в химической технологии. |
| Итоговый уровень  (ПК-1)-II | ***Владеть:*** способностью и готовностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Не владеет способностью и готовностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Частично владеет способностью и готовностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Владеет на базовом уровне способностью и готовностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Свободно владеет способностью и готовностью использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. |
| ***Уметь:*** использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Не способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Слабо способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Хорошо способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Отлично способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. |
| ***Знать:*** основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Не знает основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Слабо знает основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Хорошо знает основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. | Отлично знает основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. |

**КАРТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-2**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ**

**РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2 (неудовлетворительно)** | **3 (удовлетворительно)** | **4 (хорошо)** | **5 (отлично)** |
| Входной уровень  (ПК-2)-I | ***Владеть:*** знаниями в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности. | Не владеет знаниями в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности. | Частично владеет знаниями в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности. | Владеет на базовом уровне знаниями в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности. | Свободно владеет знаниями в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности. |
| ***Уметь:*** применять знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. | Не способен применять знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. | Слабо способен применять знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. | Хорошо способен применять знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. | Отлично способен применять знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. |
| ***Знать:*** знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. | Не знает знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. | Слабо знает знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. | Хорошо знает знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. | Отлично знает знания в области естественнонаучных дисциплин и основные законы в профессиональной деятельности. |
| Итоговый уровень  (ПК-2)-II | ***Владеть:*** навыками использования знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Не владеет навыками использования знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Частично владеет навыками использования знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Владеет на базовом уровне навыками использования знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Свободно владеет навыками использования знаний о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. |
| ***Уметь:*** использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Не способен использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Слабо способен использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Хорошо способен использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Отлично способен использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. |
| ***Знать:*** современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Не знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Слабо знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Хорошо знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. | Отлично знает современную физическую картину мира, пространственно-временные закономерности, строение вещества для понимания окружающего мира и явлений природы. |

**КАРТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-6**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (ПК-6)-I | ***Владеть:*** навыками математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Не владеет навыками математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Частично владеет навыками математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Владеет на базовом уровне навыками математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Свободно владеет навыками математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. |
| ***Уметь:*** применять навыки математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Не способен применять навыки математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Слабо способен применять навыки математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Хорошо способен применять навыки математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Отлично способен применять навыки математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. |
| ***Знать:*** основы математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Не знает основы математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Слабо знает основы математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Хорошо знает основы математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. | Отлично знает основы математического решения и анализа задач в технологии силикатных и тугоплавких неметаллических материалов. |
| Итоговый уровень  (ПК-6)-II | ***Владеть:*** навыками составления математических моделей типовых профессиональных задач, способами их решения и интерпретации полученного математического результата. | Не владеет навыками составления математических моделей типовых профессиональных задач, способами их решения и интерпретации полученного математического результата. | Частично владеет навыками составления математических моделей типовых профессиональных задач, способами их решения и интерпретации полученного математического результата. | Владеет на базовом уровне навыками составления математических моделей типовых профессиональных задач, способами их решения и интерпретации полученного математического результата. | Свободно владеет навыками составления математических моделей типовых профессиональных задач, способами их решения и интерпретации полученного математического результата. |
| ***Уметь:*** составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. | Не способен составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. | Слабо способен составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. | Хорошо способен составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. | Отлично способен составлять математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. |
| ***Знать:*** математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. | Не знает математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. | Слабо знает математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. | Хорошо знает математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. | Отлично знает математические модели типовых профессиональных задач, находить способы их решений и интерпретировать профессиональный (физический) смысл полученного математического результата. |

**КАРТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-7**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ПРФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (ПК-7)-I | ***Владеть:*** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования. | Не владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования. | Частично владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования. | Владеет на базовом уровне навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования. | Свободно владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования. |
| ***Уметь:*** выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника. | Не способен выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника. | Слабо способен выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника. | Хорошо способен выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника. | Отлично способен выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника. |
| ***Знать:*** основные методы научно-исследовательской деятельности. | Не знает основные методы научно-исследовательской деятельности. | Слабо знает основные методы научно-исследовательской деятельности. | Хорошо знает основные методы научно-исследовательской деятельности. | Отлично знает основные методы научно-исследовательской деятельности. |
| Итоговый уровень  (ПК-7)-II | ***Владеть:*** аналитическими и численными методами решения поставленных задач, современными информационными технологиями, навыками обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Не владеет аналитическими и численными методами решения поставленных задач, современными информационными технологиями, навыками обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Частично владеет аналитическими и численными методами решения поставленных задач, современными информационными технологиями, навыками обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Владеет на базовом уровне аналитическими и численными методами решения поставленных задач, современными информационными технологиями, навыками обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Свободно владеет аналитическими и численными методами решения поставленных задач, современными информационными технологиями, навыками обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. |
| ***Уметь:*** использовать аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Не способен использовать аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Слабо способен использовать аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Хорошо способен использовать аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Отлично способен использовать аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. |
| ***Знать:*** аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Не знает аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Слабо знает аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Хорошо знает аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. | Отлично знает аналитические и численные методы решения поставленных задач, современные информационные технологии, навыки обработки информации с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности. |

**КАРТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-8**

**КОМПЕТЕНЦИЯ:** изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ ПРФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Этап (уровень) освоения компетенции** | **Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)** | **2**  **(неудовлетворительно)** | **3**  **(удовлетворительно)** | **4**  **(хорошо)** | **5**  **(отлично)** |
| Входной уровень  (ПК-8)-I | ***Владеть:*** навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. | Не владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. | Частично владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. | Владеет на базовом уровне навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. | Свободно владеет навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. |
| ***Уметь:*** 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. | Не способен 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. | Слабо способен 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. | Хорошо способен 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. | Отлично способен 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. |
| ***Знать:*** основные методы научно-исследовательской деятельности. | Не знает основные методы научно-исследовательской деятельности. | Слабо знает основные методы научно-исследовательской деятельности. | Хорошо знает основные методы научно-исследовательской деятельности. | Отлично знает основные методы научно-исследовательской деятельности. |
| Итоговый уровень  (ПК-8)-II | ***Владеть:*** навыками при использовании способов визуализации экспериментальных и расчетных данных. | Не владеет навыками при использовании способов визуализации экспериментальных и расчетных данных. | Частично владеет навыками при использовании способов визуализации экспериментальных и расчетных данных. | Владеет на базовом уровне навыками при использовании способов визуализации экспериментальных и расчетных данных. | Свободно владеет навыками при использовании способов визуализации экспериментальных и расчетных данных. |
| ***Уметь:*** определять возможные направления совершенствования используемых технологий | Не способен определять возможные направления совершенствования используемых технологий. | Слабо способен определять возможные направления совершенствования используемых технологий. | Хорошо способен определять возможные направления совершенствования используемых технологий. | Отлично способен определять возможные направления совершенствования используемых технологий. |
| ***Знать:*** современные тенденции и методы повышения эффективности, надежности и безопасности используемых технологий | Не знает современные тенденции и методы повышения эффективности, надежности и безопасности используемых технологий. | Слабо знает современные тенденции и методы повышения эффективности, надежности и безопасности используемых технологий. | Хорошо знает современные тенденции и методы повышения эффективности, надежности и безопасности используемых технологий. | Отлично знает современные тенденции и методы повышения эффективности, надежности и безопасности используемых технологий. |

**Приложение 2**

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА**

Настоящие критерии оценивания предназначены для государственной аттестационной комиссии, а также для аспирантов, обучающихся по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Института новых материалов и технологий Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.

|  |  |
| --- | --- |
| **Оценка** | **Критерии оценки** |
| «отлично» | Аспирант глубоко и прочно усвоил программный материал, излагает его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. |
| «хорошо» | Аспирант твердо и прочно знает программный материал и излагает его по существу, им даны в основном правильные ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы. |
| «удовлетворительно» | Аспирант знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки в ответах на вопросы билета. |
| «неудовлетворительно» | Аспирант обнаружил значительные пробелы в знании предметов, допустил принципиальные ошибки в ответах на вопросы билета. |

**Приложение 3**

**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 образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Института новых материалов и технологий Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.

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

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.