



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования**

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»**

**Институт математики, экономики и информатики  
Кафедра теории вероятностей и дискретной математики**



**«Утверждаю»  
Директор ИМЭИ ИГУ  
Фалалеев М.В.  
«30» марта 2016 г.**

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**

**Профиль «Математическое и компьютерное моделирование»**

**Квалификация бакалавр**

Иркутск – 2016 г.

Согласовано с УМК ИМЭИ  
протокол № 1 от «11» 02 2016г.

Председатель УМК  Рожина Л.В./

Программа рассмотрена на заседании  
кафедры теории вероятностей  
и дискретной математики

«8» 02 2016г. Протокол № 8

Зав. кафедрой  /Кузьмин О.В./

## **1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» является установление уровня подготовленности выпускника к решению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного Минобрнауки России и основной образовательной программы.

К государственным аттестационным испытаниям (ГАИ), входящим в ГИА, допускается лицо, завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Порядок организации, проведения ГИА и порядок апелляции результатов государственных аттестационных испытаний (ГАИ) определяется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет».

Выпускнику, успешно прошедшему все установленные виды ГАИ, входящих в ГИА, присваивается квалификация «Бакалавр» и выдается диплом государственного образца.

### **1.1. Цели государственной итоговой аттестации**

Основная цель ГИА – определение соответствия уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций бакалавра, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», способствующим его устойчивости на рынке труда и продолжению образования в магистратуре.

ГИА имеет целью объективно оценить качество и уровень подготовки студентов-выпускников, выявить проблемы в организации учебного процесса, том числе и в преподавании отдельных дисциплин. Итоги государственной итоговой аттестации являются основанием для проведения мероприятий по повышению качества подготовки студентов.

### **1.2. Задачи государственной итоговой аттестации**

Задачи, решаемые в рамках подготовки к ГИА – комплексирование знаний, умений и навыков, полученных при изучении учебных дисциплин и прохождении практик учебного плана по направлению подготовки:

- овладение методологией, методами и техникой научного исследования;
- овладение методикой самостоятельного решения научных (научно-технических, научно-экономических, прикладных) задач с привлечением изученного в процессе образовательной деятельности инструментария; творческого использования своих знаний для решения нестандартных проблем;
- приобретение навыков работы с источниками и носителями информации различных типов;
- приобретение умений и навыков построения логики решения профессиональных задач, от исследования проблемы до проектирования, разработки и апробации математических моделей, компьютерных технологий и систем, планирования и выполнения вычислительного эксперимента;
- приобретение умений и навыков проведения анализа проблемной области, постановки задач на проектирование, разработку и/или внедрение математических моделей, информационных технологий и систем;

- овладение умениями использования полученных в процессе обучения знаний в предметной области для разработки математических моделей, прикладных информационных технологий и систем, обоснования и защиты предлагаемых способов решения профессиональных задач и полученных результатов;

- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

### **1.3. Формы проведения государственной итоговой аттестации**

Форма и порядок проведения защиты выпускной квалификационной работы определяются на основании действующего Положения о государственной итоговой аттестации выпускников в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет», а также ФГОС ВО в части требований к результатам освоения основной образовательной программы бакалавриата.

Государственная итоговая аттестация бакалавра по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

Форма и условия проведения защиты ВКР определяются ученым советом института и доводятся до сведения студентов не позднее, чем за 6 месяцев до ее начала.

ГИА проводится в сроки, предусмотренные учебным планом и учебным графиком института математики, экономики и информатики. Расписание работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), согласованное с председателем ГЭК, доводится до всех членов комиссии и выпускников не позднее, чем за месяц до начала проведения государственных итоговых аттестационных испытаний.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее двух третей ее состава. Продолжительность защиты одной ВКР, как правило, не должна превышать 20 минут. Для сообщения содержания ВКР студенту предоставляется не более 10 минут. В процессе защиты ВКР члены ГЭК должны быть ознакомлены с отзывом руководителя выпускной квалификационной работы.

Решения ГЭК принимаются на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

Результаты ГИА определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ГЭК.

Все заседания ГЭК оформляются протоколами, которые сшиваются в отдельные книги. В протокол заседания вносятся мнения членов комиссии о представленной работе. В протоколе фиксируется перечень заданных вопросов и характеристика ответов на них, также ведется запись особых мнений, указывается квалификация, присвоенная выпускнику. Протоколы подписываются председателем и членами ГЭК, участвующими в заседании.

Лица, не проходившие ГИА по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других документально подтвержденных исключительных случаях), имеют право пройти ГАИ в течение шести месяцев после завершения ГИА.

#### 1.4. Компетенции, формируемые в результате государственной итоговой аттестации

Выполнение ВКР – завершающий этап подготовки бакалавра, окончательно формирующий компетенции выпускника.

ВКР демонстрирует умение студента использовать полученные в университете теоретические знания для системного решения научно-исследовательских и практических задач.

В результате подготовки и защиты ВКР выпускник по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» должен:

- владеть навыками высокоэффективного использования методов математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научно-технической сфере, а также в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний;

- уметь применять современные математические методы и компьютерные технологии при анализе и решении прикладных и инженерно-технических проблем;

- быть готов работать в конкурентоспособной среде на рынке труда во всех отраслях народного хозяйства, науки, производства, где применяются математические методы в управлении, организации производства, банковской деятельности, при проведении научно-исследовательских работ в отраслевых и академических научных учреждениях, а также в высших, средних специальных учебных заведениях России или общеобразовательных школах (в том числе с интенсивным изучением математики) в условиях модернизации производства и образования;

- быть способен решать профессиональные задачи для достижения финансовой устойчивости и стратегической эффективности деятельности предприятий и научно-исследовательских учреждений на разных этапах ее жизненного цикла интерпретировать и представлять результаты научно-исследовательской и производственной деятельности по установленным формам;

- обладать навыками подготовки обзоров, аннотаций, составление рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе в области прикладной математики и информатики.

Особое внимание в ходе ГИА уделяется оценке уровня овладения обучающимися следующими компетенциями:

а) *общекультурными* (ОК):

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

**б) *общепрофессиональными* (ОПК):**

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4).

**в) *профессиональными* (ПК), *соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата***  
*научно-исследовательская деятельность:*

- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3).

*социально-педагогическая деятельность:*

- способностью к реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение информационной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг (ПК-10);
- способностью к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика) (ПК-11);
- способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях (ПК-12);
- способностью применять существующие и разрабатывать новые методы и средства обучения (ПК-13).

## **2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ**

### **2.1. Критерии оценки ВКР**

Выпускная квалификационная работа (ВКР) – один из видов ГИА выпускников высших учебных заведений Российской Федерации, по результатам защиты которой принимается решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации и выдаче ему диплома.

Процедура защиты ВКР предполагает предварительную защиту на заседании выпускающей кафедры, как правило, в срок до 30 дней до защиты ВКР на заседании ГЭК.

Целью предварительной защиты на кафедре является проверка качества результатов ВКР, степени их самостоятельности и значимости, степени готовности текста и доклада.

Для получения допуска к защите необходимо представить результаты работы по теме в виде рукописи ВКР и презентации доклада и дать обоснованные ответы на поставленные вопросы. По итогам рассмотрения принимается решение о допуске к защите на заседании ГЭК. Предзащита ВКР может быть признана неудовлетворительной, если обучающимся выполнено менее 60% необходимого объема ВКР или выполненная ВКР не соответствует утвержденной теме, а также носит несамостоятельный, заимствованный характер. В случае вынесения отрицательного решения допускается повторная предзащита, но не менее, чем за 10 дней до установленного срока защиты на заседании ГЭК.

В случае вынесения положительного решения оформленный текст ВКР, подписанный студентом и научным руководителем, представляется на кафедру не менее, чем за 7 дней до установленного дня защиты на заседании ГЭК. К тексту ВКР должен прилагаться отзыв научного руководителя с характеристикой работы студента над ВКР и заключением о степени соответствия результатов, представленных в работе, цели исследования и поставленным задачам, а также документы, подтверждающие внедрение и/или публикацию результатов (при наличии).

В отзыве научного руководителя в качестве резюме обосновывается рекомендуемая оценка.

Защита ВКР на заседании ГЭК проходит по следующей процедуре:

- доклад студента (не более 10 минут);
- ответы на вопросы членов ГЭК и присутствующих на защите;
- выступление научного руководителя;
- заключительное слово.

ГЭК при оценке ВКР учитывает качество полученных результатов (актуальность, степень новизны и практической значимости, достоверность, обоснованность), уровень апробации, представление результатов на защите и их оформление в тексте ВКР, мнение научного руководителя.

ВКР оценивается по пятибалльной шкале по следующим показателям:

1. Актуальность тематики работы
2. Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи
3. Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов
4. Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин
5. Ясность, четкость, последовательность и обоснованность изложения
6. Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий в работе

7. Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)
8. Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту
9. Обоснованность и доказательность выводов работы
10. Оригинальность и новизна полученных результатов, научно-исследовательских или производственно- технологических решений

**2.2. Содержание выпускной квалификационной работы выпускника, ее соотнесение с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате по ОПОП ВО в целом**

ВКР выполняется в ходе преддипломной практики в 9 семестре. Этапы выполнения ВКР представлены в следующей таблице.

Этапы работы	Содержание и виды работы	Формы контроля
1	<b>Углубленное изучение проблемы и уточнение темы исследования.</b> Обоснование актуальности темы ВКР. Постановка цели и задач исследования, определения объекта и предмета, предполагаемых новизны и практической значимости результатов. Планирование содержания этапов выполнения ВКР. Подготовка текста ВКР.	Опрос научным руководителем
2	<b>Формализация и обоснование постановки решаемых прикладных задач.</b> Выбор и обоснование методов математического моделирования, алгоритмов и численных методов решения задач исследования. Теоретическое исследование адекватности математических моделей и алгоритмов постановке исходной прикладной проблемно-ситуационной задачи. Подготовка текста ВКР.	Доклад на конференции
3	<b>Выполнение прикладных задач исследования и работа над рукописью исследования.</b> Описание процесса исследования и обсуждение теоретических и прикладных результатов. Прохождение апробации предварительных научных результатов. Проектирование, разработка и тестирование прототипов и рабочей версии программного продукта. Проектирование организации обучения пользователей, сопровождения и технической поддержки. Подготовка текста ВКР.	Опрос научным руководителем
4	<b>Изучение особенностей процедур подготовки, оформления, защиты ВКР.</b> Подготовка доклада и презентации для представления результатов исследования. Оформление текста ВКР. Подготовка научных публикаций (тезисов, доклада, статьи) по теме исследования.	Опрос научным руководителем. Защита ВКР

Планирование самостоятельной работы студентов

№ этапа	Название этапа	Виды СРС	
		Обязательные	Дополнительные
1	Углубленное изучение проблемы и уточнение темы исследования.	Работа с литературой, источниками Интернет. Подготовка текста ВКР	Участие в научных конференциях и семинарах



2	Формализация и обоснование постановки решаемых прикладных задач.	Работа с литературой, источниками Интернет. Подготовка текста ВКР	Участие в научных конференциях и семинарах
3	Выполнение прикладных задач исследования и работа над рукописью исследования.	Работа с литературой, источниками Интернет. Проектирование и разработка программного продукта. Подготовка текста ВКР	Участие в научных конференциях и семинарах
4	Изучение особенностей процедур подготовки, оформления, защиты ВКР.	Работа с литературой, источниками Интернет. Проектирование и разработка программного продукта. Подготовка текста ВКР Подготовка тезисов (доклада, статьи)	Участие в научных конференциях и семинарах

Содержание ВКР обучающийся определяет совместно с руководителем в соответствии с конкретной темой. Содержание работы должно соответствовать сформулированной теме и полностью ее раскрывать.

В работе должны быть представлены следующие разделы:

- введение с обоснованием актуальности выбранной темы, постановкой цели и решаемых задач, краткой характеристикой методов исследования и полученных результатов;
- обзор литературы, раскрывающий особенности предметной области в контексте конкретного объекта исследования;
- материал, методы и технологии исследования;
- результаты и их обсуждение;
- выводы (или заключение);
- список использованной литературы.

### 2.3. Структура ВКР:

Структура ВКР, как правило, содержит следующие части:

1. Введение.
2. Основная часть (главы 1, 2, 3).
3. Заключение.
4. Список использованной литературы.
5. Приложения.

При выполнении ВКР обучающийся должен показать уровень сформированности компетенций в ходе реализации основных этапов и представить научному руководителю:

1. Доклад по результатам углубленного изучения проблемы и уточнения темы исследования. Представление обоснования актуальности темы научного исследования, цели и задач исследования, определения объекта и предмета, предполагаемых новизны и практической значимости результатов, плана и содержания этапов научно-исследовательской работы.
2. Доклад по результатам формализации и обоснования постановки решаемых прикладных задач, выбора и обоснования методов математического моделирования, алгоритмов и численных методов решения задач исследования. Представление теоретического исследования адекватности математических моделей и алгоритмов постановке исходной прикладной задачи.
3. Доклад по результатам разработки и тестирования рабочей версии программного

продукта, а также обучения пользователей работе с программным продуктом и организации технической поддержки.

4. Текст ВКР, содержание которого отвечает требованиям.

В результате выполнения ВКР выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);
- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);
- способностью приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-2);
- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-4);
- способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям (ПК-1);
- способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат (ПК-2);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности (ПК-3);
- способностью к реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение информационной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг (ПК-10);
- способностью к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика) (ПК-11);
- способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях (ПК-12);

- способностью применять существующие и разрабатывать новые методы и средства обучения (ПК-13).

### **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ИНФОРМАЦИОННОЕ, И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВО**

#### *Основные источники:*

1. Положение о государственной итоговой аттестации в ФБГОУ ВО «Иркутский государственный университет» от 27.05.2016 URL: [http://isu.ru/ru/about/umo/norm\\_docs/docs\\_pologeniya/Polozhen\\_o\\_GIA\\_v\\_IGY\\_s\\_izmenen.pdf](http://isu.ru/ru/about/umo/norm_docs/docs_pologeniya/Polozhen_o_GIA_v_IGY_s_izmenen.pdf)
2. Положение о подготовке к защите выпускных квалификационных работ в ФБГОУ ВО «Иркутский государственный университет» от 27.03.2015 URL: [http://isu.ru/ru/about/umo/norm\\_docs/docs\\_pologeniya/Polozhen\\_o\\_VKR.pdf](http://isu.ru/ru/about/umo/norm_docs/docs_pologeniya/Polozhen_o_VKR.pdf)
3. Единое окно доступа к информационным ресурсам URL: <http://window.edu.ru>
4. Научная библиотека ФБГОУ ВО «ИГУ». Как оформить библиографический список. URL: [http://library.isu.ru/ru/inform\\_serv/For\\_students/for\\_writes.html](http://library.isu.ru/ru/inform_serv/For_students/for_writes.html)
5. Выполнение, оформление и защита курсовых и выпускных квалификационных работ: метод. указ. / сост. В. В. Боровик. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2016. – 68 с. (70 экз.)

#### *Дополнительные источники:*

1. MSDN Academic Alliance. Библиотека учебных курсов [Электр. ресурс]. – Режим доступа свободный <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/> (дата обращения: 24.11.2015).
2. Методические указания по оформлению выпускной квалификационной работы [Электр. ресурс]. – Режим доступа свободный <http://math.isu.ru/ru/graduate>
3. Методические требования по выполнению выпускной квалификационной работы для направления подготовки 010400.62 «Прикладная математика и информатика», квалификация «бакалавр»: учебно-методические требования / сост. В.Н. Бакланов – Севастополь: Филиал МГУ в г. Севастополе, 2015. – 40 с.

#### *Материально-техническое обеспечение:*

Аудитория, оборудованная специализированной мебелью (столы, стулья) и техническими средствами обучения, служащими для представления информации.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. Компьютерный класс, оборудованный учебной мебелью с неограниченным доступом к сети Интернет и обеспечением доступа к электронно-библиотечной системе и к электронной информационно-образовательной среде организации.

#### *Программное обеспечение:*

Операционная система Windows 7;

Браузер Google Chrome;

Браузер Mozilla Firefox;

Графический редактор GIMP;

Архиватор 7zip;

Язык программирования Python;

Язык программирования Pascal;  
Язык программирования Java;  
Система виртуализации VirtualBox;  
Программа просмотра электронных документов в формате PDF Adobe Reader;  
CorelDRAW Graphics Suite 12;  
1С: Предприятие 8.3 (Учебная версия);  
Программа для воспроизведения видео VLC Player;  
DOSBox-0.74;  
Acronis True Image 9.0;  
Android Studio;  
IntelliJ IDEA;  
VSCode;  
Matlab 7.0.1;  
Git;  
MiKTeX;  
Visual Studio 2010 Professional;  
MS Office 2007  
MS Office 2010

## **4. КОНТРОЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ**

### **4.1. Карта компетенций**

Цель подготовки ВКР — закрепление теоретических знаний, полученных студентами во время обучения, приобретение более глубоких практических навыков по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика».

Задачи подготовки:

- расширение, закрепление и систематизация теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, программистской задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- приобретение опыта обработки, анализа и систематизации результатов теоретических и вычислительных расчетов;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

В процессе подготовки и защиты ВКР студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

**знать:**

- систему современного русского и иностранного языка на разных его уровнях: фонетическом, лексико-фразеологическом, словообразовательном, морфологическом, синтаксическом;

- основ публичного выступления;

**уметь:**

осуществлять интерактивное публичное выступление;

**владеть:**

- навыками грамотного письма на русском и иностранном языках;

- навыками обнаружения лексико-грамматических, орфографических и пунктуационных ошибок в текстах;

- навыками публичного выступления в профессиональной деятельности;

- культурой речи, различными формами, видами устной и письменной коммуникации в и профессиональной деятельности.

ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию.

**знать:**

- научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.

**уметь:**

- использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.

**владеть:**

- средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности для успешной социально-культурной и профессиональной деятельности.

ОК-8 – способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

**знать:**

- цели, задачи и особенности информационного поиска;

- базовые определения и понятия, основные этапы анализа и интерпретации данных, общую структуру и функционирование интегрированных информационно-аналитических систем;

**уметь:**

- пользоваться специальными источниками информации;

**владеть:**

- навыками поиска информации с использованием различных информационно-поисковых систем, необходимой для успешного решения поставленных задач.

ОПК-1 – способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой.

**знать:**

- основные понятия, факты, концепции, принципы теорий естественных наук, математики и информатики;

- базовый математический аппарат, связанный с прикладной математикой и информатикой;

**уметь:**

- выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук;

- понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения

различных задач;

***владеть:***

- навыками работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам;
- навыками решения практических задач, базовыми знаниями естественных наук, математики и информатики, связанными с прикладной математикой и информатикой.

ОПК-2 – способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

***знать:***

- методы построения математических моделей для решения различных научных и практических задач;
- методы теории множеств, математической логики, алгебры высказываний, теории графов, теории автоматов, теории алгоритмов, теории вероятностей;

***уметь:***

- выполнять теоретико-множественные операции, решать математические задачи на основе методов комбинаторного анализа, решать задачи оптимизации на графах;
- разрабатывать рекурсивные алгоритмы, алгоритмы на графах, алгоритмы комбинаторного анализа; вычислять вероятности случайных событий;
- разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач;

***владеть:***

- основными методами построения математических моделей на разных уровнях для решения различных социально-экономических задач.

ОПК-3 – способность к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

***знать:***

- основные способы и принципы представления структур данных и приемы алгоритмизации, принципы структурного и модульного программирования, основные приемы алгоритмизации и программирования на языке высокого уровня.

***уметь:***

- формализовать поставленную задачу, составлять и оформлять программы на языке программирования высокого уровня, применять полученные знания к различным предметным областям, разрабатывать и описывать классы объектов разного целевого характера, создавать иерархии классов и объектов;

***владеть:***

- навыком распознавания обобщенных приемов и методов решения типовых классов задач предметной области;
- навыками использования современных информационных технологий для решения задач предметной области.

ОПК-4 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

***знать:***

- принципы разработки программ, принципы автономной отладки и тестирования программ, базовые конструкции языка программирования, принципы документирования программного кода;
- системы верстки документов, текстовые редакторы;
- основные прикладные алгоритмы криптографии;
- основные средства обеспечения информационной безопасности; инфраструктуру открытых ключей.

**уметь:**

- формализовать поставленную задачу, составлять и оформлять программы на языке программирования тестировать и отлаживать программы в современных интегрированных средах разработки, оформлять документацию программного кода; использовать системы верстки документов;
- соблюдать основные требования по противодействию наиболее распространенным угрозам информационной безопасности; анализировать и выбирать средства обеспечения информационной безопасности;
- использовать криптографические преобразования для решения задач профессиональной деятельности;

**владеть:**

- навыками разработки, отладки и тестирования программ в интегрированной среде разработки, приемами работы с учебной, научной, справочной литературой, навыками документирования программного кода;
- основными навыками защиты информации; приемами анализа и классификации угроз информационной безопасности; навыками работы с криптопровайдерами, использования криптографических примитивов в языках программирования.

ПК-10 – способность к реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение информационной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг.

**знать:**

- принципы реализации и функционирования информационных технологий, используемых при создании информационных систем;
- современные проектные решения для математического и программного обеспечения информационных систем;
- приемы объектно-ориентированного анализа и проектирования сложных информационных систем;

**уметь:**

- выбирать информационную технологию в соответствии с заданной постановкой задачи;
- использовать источники информации и документацию для организации процесса обеспечения общедоступности информационных услуг;

**владеть:**

- современными компьютерными технологиями обработки информации и методами повышения их эффективности.

ПК-11 – способность к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика).

**знать:**

- основные компоненты образовательного процесса;
- закономерности, принципы обучения и воспитания;

- основные формы, средства, методы организации учебной и внеучебной деятельности обучающихся;

**уметь:**

- оперировать системой педагогических терминов и понятий;
- выделять главное и второстепенное в содержании материала для обучения и воспитания обучающихся;
- применять знания о закономерностях, формах, средствах, методах организации учебной и внеучебной деятельности учащихся в конкретных педагогических ситуациях;

**владеть:**

- навыками применения теоретических знаний в конкретных практических ситуациях педагогической деятельности;
- навыками отбора содержания учебного материала для деятельности в области образования;
- навыками подбора наиболее адекватных (с точки зрения поставленных целей, с учетом принципов обучения, особенностей учащихся и т.п.) форм и методов воспитания и обучения.

ПК-12 – способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

**знать:**

- основы педагогического мастерства;

**уметь:**

- планировать и осуществлять педагогическую деятельность с учетом специфики предметной области в образовательных организациях;

**владеть:**

- способностью к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в образовательных организациях.

ПК-13 – способность применять существующие и разрабатывать новые методы и средства обучения

**знать:**

- основные методы и средства обучения;

**уметь:**

- применять на практике современные методы педагогики и средства обучения;

**владеть:**

- практическими навыками разработки и применения основных методов и средств обучения;
- современными методами электронного обучения.

Формирование и демонстрация усвоения следующих компетенций происходит в рамках специализированных дисциплин. Контроль сформированности компетенций осуществляется в рамках промежуточного контроля указанных дисциплин:

ОК-1 – способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции. Компетенция формируется в рамках дисциплины Б1.Б.1. Философия.

**знать:**

- основы философии для формирования мировоззренческой позиции;



**уметь:**

- эффективно использовать философские знания для формирования мировоззренческой позиции;

**владеть:**

- знаниями о различных философских учениях.

ОК-2 – способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции. Компетенция формируется в рамках дисциплины Б1.Б.3. История.

**знать:**

- основные этапы и закономерности исторического развития общества;

**уметь:**

- использовать полученные знания в области истории в профессиональной деятельности и для формирования гражданской позиции;

**владеть:**

- представлением об историческом развитии общества.

ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности. Компетенция формируется в рамках дисциплины Б1.Б.18. Математическая экономика.

**знать:**

- основные понятия эконометрического подхода и этапы проведения эконометрического исследования;

- решать задачи по микроэкономической и макроэкономической тематике, строить соответствующие экономико-математические модели;

**уметь:**

- применять стандартные методы построения эконометрических моделей и делать содержательные выводы из результатов эконометрического моделирования;

- решать задачи по микроэкономической и макроэкономической тематике, строить соответствующие экономико-математические модели;

**владеть:**

- навыками интерпретации основных результатов оценки эконометрических моделей;

- базовым инструментарием, позволяющим осуществлять теоретические и эмпирические исследования в области микроэкономики и макроэкономики;

- представлением об экономических знаниях в различных сферах деятельности.

ОК-4 – способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности. Компетенция формируется в рамках дисциплины Б1.Б.19. Правоведение.

**знать:**

- основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

- основные нормативные правовые документы, международные и национальные стандарты в сфере информационной безопасности;

**уметь:**

- эффективно использовать правовую информацию в различных сферах деятельности;

- использовать правовую информацию при составлении политики безопасности и организации защиты информации на предприятии;

**владеть:**

- способностью использовать правовые знания в сфере профессиональной деятельности;

- навыками использования нормативных документов при организации обеспечения информационной безопасности на предприятии.

ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. Компетенция формируется в рамках дисциплин Б1.Б.20. Педагогика и психология, Б2.У.1. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Б2.П.1. Научно-исследовательская работа.

**знать:**

- социальные, этнические и культурные различия;

**уметь:**

- работать в коллективе, эффективно осуществляя полученные навыки;

**владеть:**

- навыками работы в коллективе с учетом социальных, этнических требований.

ОК-9 – способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. Компетенция формируется в рамках дисциплины Б1.Б.4. Безопасность жизнедеятельности.

**знать:**

- приемы первой помощи и основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;  
возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий;

**уметь:**

- использовать приемы первой помощи и применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

**владеть:**

- приемами использования средств защиты от негативных воздействий социальной среды на человека.

#### **4.2. Признаки сформированности компетенций**

ОК-5: студент качественно в соответствии с требованиями оформил печатную версию ВКР, текст работы выполнен стилистически, пунктуационно и синтаксически грамотно; в докладе показал соответствующий уровень культуры речи.

ОК-7: студент продемонстрировал способность подбирать адекватные и современные материалы для выполнения ВКР; продемонстрировал, по мнению научного руководителя, самостоятельность при решении возникающих в процессе выполнения ВКР проблем и вопросов;

ОПК-1: студент продемонстрировал использование стандартов проектирования и реализации информационной системы или программного средства на различных стадиях жизненного цикла; продемонстрировал использование инструментальных средств моделирования информационной системы или программного средства; продемонстрировал способность составлять документацию.

ОПК-2: студент продемонстрировал способность анализировать задачи выбранной предметной области, способность решать различного рода математические задачи, способность разрабатывать алгоритмы и реализовывать их для решения поставленных задач.

ОПК-3: студент продемонстрировал способность формализовать поставленную в

рамках некоторой предметной области задачу, способность разрабатывать модули информационных систем и программных средств в соответствии с обозначенной формализацией на языке высокого уровня; продемонстрировал навыки использования современных информационных технологий.

ОПК-4: студент продемонстрировал свободное владение конструкциями выбранного языка программирования, способность документирования программного кода; продемонстрировал владение отладочными компонентами в современных интегрированных средах разработки.

ПК-1: студент продемонстрировал способности собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям.

ПК-2: студент продемонстрировал способности понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат.

ПК-3: студент продемонстрировал способности критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости вид и характер своей профессиональной деятельности.

ПК-10: студент продемонстрировал способности к реализации решений, направленных на поддержку социально-значимых проектов, на повышение информационной грамотности населения, обеспечения общедоступности информационных услуг.

ПК-11: студент продемонстрировал способности к организации педагогической деятельности в конкретной предметной области (математика и информатика).

ПК-12: студент продемонстрировал способность к планированию и осуществлению педагогической деятельности с учетом специфики предметной области в общеобразовательных и профессиональных образовательных организациях.

ПК-13: студент продемонстрировал уверенное использование существующих и/или разработанных методов и/или средств обучения.

Освоение студентом каждой компетенции можно оценить, как по докладу студента, ответам на вопросы комиссии или отзыву руководителя, так и непосредственно по выпускной квалификационной работе.

### **4.3. Комплексная оценка выпускной квалификационной работы**

Оценка за выпускную квалификационную работу выставляется в соответствии с листом комплексной оценки студентов на защите ВКР.

«Отлично»

- большинство членов ГЭК отметили формирование всех компетенций;
- для ВКР выбрана задача достаточного уровня сложности и актуальности для настоящего времени, продемонстрировано понимание места задачи в предметной области;
- в работе и в процессе защиты продемонстрировано понимание специфики выбранной предметной области в части возможности ее информатизации;
- поставленная в рамках ВКР задача решена полностью с использованием современного и эффективного инструментария, цель достигнута;
- студент в рамках ВКР продемонстрировал навыки использования основных

методологий: анализ процессов предметной области, технологии проектирования и программирования, проверка полученных результатов;

- проведен анализ литературных источников по проблемной области и анализ имеющихся на рынке готовых программных решений аналогичных задач;
- работа оформлена в соответствии с правилами, предъявляемыми к ВКР;
- работа включает в качестве приложений соответствующую по контексту техническую документацию;
- представлен положительный отзыв научного руководителя;
- при докладе на защите продемонстрировано свободное владение темой, четкое изложение материала с использованием компьютерной или бумажной иллюстративной графики, выдержан регламент;
- уверенные и убедительные ответы на вопросы, продемонстрировано владение профессиональной терминологией.

«Хорошо»

- большинство членов ГЭК отметили формирование всех компетенций;
- для ВКР выбрана задача достаточного уровня сложности и актуальности для настоящего времени, продемонстрировано понимание места задачи в предметной области;
- поставленная в рамках ВКР задача решена с использованием современного и эффективного инструментария, цель достигнута;
- допущены незначительные отклонения от заявленной функциональности;
- студент в рамках ВКР продемонстрировал навыки использования основных методологий: анализ процессов предметной области, технологии проектирования и программирования, проверка полученных результатов;
- проведен сравнительный анализ имеющихся на рынке готовых программных решений аналогичных задач;
- работа оформлена в соответствии с правилами, предъявляемыми к ВКР;
- работа включает в качестве приложений соответствующую по контексту техническую документацию;
- представлен положительный отзыв научного руководителя;
- при докладе на защите продемонстрировано хорошее владение темой четкое изложение материала с использованием компьютерной или бумажной иллюстративной графики;
- допущено незначительное нарушение регламента выступления;
- ответы на вопросы уверенные, продемонстрировано владение профессиональной терминологией.

«Удовлетворительно»

- большинство членов ГЭК отметили формирование всех компетенций;
- для ВКР выбрана задача, актуальная для настоящего времени, продемонстрировано понимание места задачи в предметной области; сложность задачи не достаточна для демонстрации студентом всех базовых навыков;
- поставленная в рамках ВКР задача решена с использованием современного и эффективного инструментария, цель достигнута;
- функциональность полученных решений не полностью соответствует современному уровню требований;
- студент в рамках ВКР продемонстрировал навыки использования основных методологий: анализ процессов предметной области, технологии проектирования и

программирования, проверка полученных результатов, однако эти навыки недостаточно устойчивы – работа демонстрирует наличие методологических ошибок и упущений;

- работа оформлена в соответствие с правилами, предъявляемыми к ВКР;
- допущены незначительные отклонения от стандартов оформлений;
- представлен положительный отзыв научного руководителя;
- при докладе на защите продемонстрировано владение темой, однако доклад построен с нарушениями регламента, материал изложен недостаточно убедительно;
- ответы на вопросы недостаточно уверенные.

Комплексная оценка ВКР формируется как среднее арифметическое экспертных оценок членов ГЭК с учетом отбрасывания наибольшей и наименьшей оценок.

**Разработчик:** профессор О.В. Кузьмин

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**