

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

дисциплины

**«Основы научных исследований»**

Направление подготовки – 09.04.04 Программная инженерия

ОПОП академической магистратуры

«Программно-алгоритмическое обеспечение систем искусственного интеллекта»

Квалификация (степень) выпускника – магистр

Форма обучения – очная (2 года)

Рязань 2023 г.

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций (планируемых результатов освоения образовательной программы), выявленных в матрице компетенций, представлен в таблице 1 рабочей программы дисциплины совместно с планируемыми результатами обучения по дисциплине, а также в таблице 1 фонда оценочных средств (раздел 2) с указанием этапов (семестров) их освоения.

Результаты обучения вносят свой вклад в формирование различных компетенций, предусмотренных образовательной программой. В свою очередь, компетенции на разных уровнях категорий «знать», «уметь», «владеть» формируются модулями (разделами) дисциплины, а также различными дисциплинами образовательной программы.

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) предусматривает:

- описание комплекса **показателей** – дескрипторов освоения компетенций в виде результатов обучения, которые студент может продемонстрировать (таблица 1). Для контроля достижения каждого из них предусмотрены оценочные средства в виде вопросов, заданий и т.д.;
- обозначение **критериев** – правил принятия решения по оценке достигнутых результатов обучения и сформированности компетенций.

Критерии оценивания промежуточной аттестации согласно Положению о промежуточной аттестации студентов РГРТУ:

- оценки «отлично» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший всестороннее, систематическое и глубокое понимание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответивший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины; - оценки «хорошо» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполнивший предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, но допустивший при этом не принципиальные ошибки; - оценки «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустивший погрешность в ответе на вопросы билета, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценки «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустивший принципиальные ошибки в ответах на вопросы билета и дополнительные вопросы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной);
- оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полное знание материала изученной дисциплины, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета или допустившему погрешность в ответе на вопросы, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- оценки «не зачтено» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, не ответивший на все вопросы билета и дополнительные вопросы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной).

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)	Этап	Наименование оценочного средства
УК-7. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	УК-7.3. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-7.5. Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	УК-7.3. 3-1. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-7.3. У-1. Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-7.5. 3-1. Знает методы выполнения поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации УК-7.5. У-1. Умеет применять методы исследований результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	1	Рубежные контроли.
ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.1. Демонстрирует математические, естественнонаучные и профессиональные знания при решении нестандартных задач. ОПК-1.2. Применяет полученные знания при решении нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	3-1. Знает фундаментальные основы инженерных дисциплин, связанных с решением задач профессиональной области 3-2. Знает способы решения типовых инженерных задач в профессиональной области У-1. Умеет приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения типовых и нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	1	Рубежные контроли.
ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, струк-	ОПК-3.1. Анализирует, структурирует и обрабатывает профессиональную информацию. ОПК-3.2. Представляет выводы и рекомен-	3-1. Знает методы анализа профессиональной информации	1	Рубежные контроли

турировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	дации в виде аналитических обзоров.			
ОПК-6. Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОПК-6.1. Приобретает с помощью информационных технологий новые знания и умения. ОПК-6.2. Использует в практической деятельности полученные знания и умения в областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности.	З-1. Знает приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения в новых областях знаний	1	Рубежные контроли
ОПК-10. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ОПК-10.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения ОПК-10.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	ОПК-10.1. З-1. Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований ОПК-10.1. У-1. Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований ОПК-10.2. З-1. Знает особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования ОПК-10.2. У-1. Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач	1	Рубежные контроли
ОПК-11. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственно-	ОПК-11.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	ОПК-11.2. З-1. Знает приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта ОПК-11.2. У-1. Умеет проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и	1	Правильность выполнения заданий рубежных контролей.

го интеллекта		использования библиотек искусственного интеллекта		
ОПК-13. Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности	ОПК-13.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности ПК-13.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	ОПК-13.1. 3-1. Знает основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.) ОПК-13.1. 3-2. Знает способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности ОПК-13.1. У-1. Умеет формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения ОПК-13.1. У-2. Умеет осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения ОПК-13.2. 3-1. Знает основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности ОПК-13.2. 3-2. Знает принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности ОПК-13.2. У-1. Умеет сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования ОПК-13.2. У-2. Умеет конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности	1	Правильность выполнения заданий рубежных контролей.

Критерии оценки результатов обучения для различных видов контрольных мероприятий приведены в таблице:

Критерии оценивания на лекциях
Критерии оценивания на лабораторных работах
<b>1 модуль</b>
<i>От 26 до 30 баллов:</i> студент выполнил задание полностью правильно; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; ответ носит самостоятельный характер; студент выполнил и защитил лабораторные работы в полном объеме.
<i>От 20 до 25 баллов:</i> при выполнении задания студент допустил отдельные неточности (несущественные ошибки); ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов; студент выполнил и защитил лабораторные работы в полном объеме.
<i>От 18 до 19 баллов:</i> при выполнении задания студент допустил неточности и существенные ошибки; при аргументации ответа студент не применяет теоретические знания для объяснения допущенных ошибок, в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности; студент выполнил и защитил лабораторные работы в полном объеме.
<i>От 0 до 17 баллов:</i> студент не выполнил задание; в ответе на вопросы студент допускает ошибки в определении основных понятий; беспорядочно и неуверенно излагает материал; лабораторные работы выполнены и защищены не в полном объеме.
<b>2, 3 модуль</b>
<i>От 29 до 35 баллов:</i> студент выполнил задание полностью правильно; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; ответ носит самостоятельный характер; студент выполнил и защитил лабораторные работы в полном объеме.
<i>От 24 до 28 баллов:</i> при выполнении задания студент допустил отдельные неточности (несущественные ошибки); ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов; студент выполнил и защитил лабораторные работы в полном объеме.
<i>От 21 до 23 баллов:</i> при выполнении задания студент допустил неточности и существенные ошибки; при аргументации ответа студент не применяет теоретические знания для объяснения допущенных ошибок, в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности; студент выполнил и защитил лабораторные работы в полном объеме.
<i>От 0 до 20 баллов:</i> студент не выполнил задание; в ответе на вопросы студент допускает ошибки в определении основных понятий; беспорядочно и неуверенно излагает материал; лабораторные работы выполнены и защищены не в полном объеме.

Использование показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования совместно со шкалой балльно-рейтинговой системы позволяет формировать результаты обучения по модулям.

#### Оценка результатов обучения

Неделя	Номер и название модуля	Формы контроля	Баллы (мин/ макс)
<b>1 семестр</b>			
3	1. Статистическая обработка текста	Защита лабораторных работ.	<b>18/30</b>
		ИТОГО	<b>18/30</b>
6	2. Семантика текста на естественном языке	Защита лабораторных работ.	<b>21/35</b>
		ИТОГО	<b>21/35</b>
9	3. Поиск семантически сходных текстов	Защита лабораторных работ.	<b>21/35</b>
		ИТОГО	<b>21/35</b>
		<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>60/100</b>

### 3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- комплекты билетов рубежных контролей;

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

#### Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Лабораторные работы №1
Знает методы выполнения поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации	Лабораторные работы №2.1
Знает фундаментальные основы инженерных дисциплин, связанных с решением задач профессиональной области	Лабораторные работы №1.1
Знает способы решения типовых инженерных задач в профессиональной области	Лабораторные работы №1.2
Знает методы анализа профессиональной информации	Лабораторные работы №1.3
Знает приобретать с помощью информационных технологий новые знания и умения в новых областях знаний	Лабораторные работы №1.2
Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований	Лабораторные работы №1.1, 1.3, 3.1
Знает особенности решения профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	Лабораторные работы №2.2
Знает приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта	Лабораторные работы №1.3
Знает основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.)	Лабораторная работа №1.2
Знает способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности	Лабораторные работы №1.3
Знает основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности	Лабораторные работы №2.1
Знает принципы работы, системную архитектуру и основные технические	РК №3

характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности	
--	--

### Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	Лабораторные работы №2.1
Умеет применять методы исследований результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	Лабораторные работы №2.1
Умеет приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения типовых и нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Лабораторные работы №3.3
Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований	Лабораторные работы №3.2
Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач	Лабораторные работы №2.1
Умеет формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения	Лабораторные работы №2.3
Умеет осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения	РК №1,2 Лабораторные работы №3.1
Умеет сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования	РК №1 Лабораторные работы №2.3, 3.2
Умеет конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности	РК №1, 2

#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

##### 4.1. Примеры (макеты) методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Рубежный контроль	Средство проверки освоения уровней «знать», «уметь» компетенций	Комплекты билетов рубежных контролей

##### Комплект билетов к рубежному контролю № 1

*Билет №1.* Построить математическую модель стационарного температурного состояния тонкой пластины в двумерном варианте с учетом объемного тепловыделения и различных условий охлаждения. Сформулировать все возможные варианты краевых условий. Теплофизические свойства материала пластины зависят от температуры. Построить иерархию моделей снизу-вверх для формирования тестовых примеров. Определить области применения модели и сформулировать требования к базе данных.

*Билет №2.* Построить математическую модель нестационарного температурного состояния длинного цилиндра в двумерном варианте с учетом объемного тепловыделения и различных условий охлаждения. Сформулировать все возможные варианты начального и краевых условий. Теплофизические свойства материала цилиндра зависят от температуры. Построить иерархию моделей снизу-вверх для формирования тестовых примеров. Определить области применения модели и сформулировать требования к базе данных.

*Билет №3.* Построить двумерную математическую модель стационарного температурного состояния структуры из двух длинных коаксиальных кольцевых слоев, находящихся в идеальном контакте, с учетом объемного тепловыделения и различных условий охлаждения. Сформулировать все возможные варианты начального и краевых условий. Теплофизические свойства материала цилиндра зависят от температуры. Построить иерархию моделей снизу-вверх для формирования тестовых примеров. Определить области применения модели и сформулировать требования к базе данных.

##### Комплект билетов к рубежному контролю № 2

*Билет №1.* При математическом моделировании ряда процессов приходится численно решать дифференциальные уравнения большой размерности, когда остро стоит вопрос временной сложности алгоритма. Для нелинейного эллиптического уравнения в цилиндрических координатах с краевыми условиями третьего рода на поверхности построить разностную схему и получить систему алгебраических уравнений с пятидиагональной матрицей, используя интегро-интерполяционный метод. Применить метод Гаусса с выбором ведущего элемента для прямого решения полученной системы разностных уравнений, учитывая, что матрица системы сильно разрежена. Оценить временные затраты на решение задачи при варьировании параметров разностной схемы.

*Билет №2.* Для нелинейного эллиптического уравнения в цилиндрических координатах с краевыми условиями третьего рода на поверхности построить разностную схему и получить систему алгебраических уравнений, используя интегро-интерполяционный метод. Применить метод установления в локально-одномерном варианте для решения полученной системы разностных уравнений. Оценить временные затраты на решение задачи при варьировании параметров разностной схемы.

*Билет №3.* Для нелинейного эллиптического уравнения в цилиндрических координатах с краевыми условиями третьего рода на поверхности построить разностную схему и получить систему алгебраических уравнений, используя интегро-интерполяционный метод. Применить метод установления для решения полученной системы разностных уравнений в варианте продольно-поперечной схемы. Оценить временные затраты на решение задачи при варьировании параметров разностной схемы.

##### Комплект билетов к рубежному контролю № 3

*Билет №1.* Дайте определения понятий предмета, объекта, темы исследования, актуальности, научной новизны и практической значимости работы. Приведите основные правила составления заголовка, аннотации статьи и списка ключевых слов. Перечислите основные разделы статьи и опишите их содержание. Приведите примеры, основываясь на тематике лабораторных работ курса и собственной защищенной выпускной квалификационной работы бакалавра.

*Билет №2.* Опишите основные правила составления библиографических списков к статье. Сформулируйте требования к оформлению текста рукописи статьи, формул, таблиц, рисунков, существующие в профильных научных журналах. Назовите особенности работы с редакцией журнала. Приведите примеры, основываясь на тематике лабораторных работ курса и собственной защищенной выпускной квалификационной работы бакалавра.

*Билет №3.* Опишите требования к языку изложения материала статьи и стилю письменной научной речи, приведите вводные слова, указывающие на степень достоверности и объективности предлагаемого материала, опишите функционально-синтаксические средства обеспечения связности изложения, различные аспекты правильного применения терминов, аббревиатур и сокращений. Приведите примеры тавтологий и повторов с использованием разных частей речи.

### **Перечень лабораторных работ**

#### **Лабораторная работа 1.1 Подготовительный этап проведения научного исследования. Постановка задачи, формулирование методологического аппарата работы.**

*Цель работы.* Изучить общелогический метод научного исследования, основанный на моделировании систем, процессов, объектов. Научиться формулировать решаемую проблему, выбирать объект, предмет и тему исследования, определять актуальность, новизну, цель и задачи научного исследования.

*Задания:*

*Вариант 1.* Построить математическую модель и расчетную схему для решения задачи определения двумерного температурного поля в пластине из заданного материала в фиксированной точке, используя вероятностные методы решения уравнений в частных производных, основанные на рассмотрении блуждания частиц во узлах сетки. Модель основывается на нелинейном уравнении эллиптического типа с краевыми условиями первого рода. Определить объект, предмет и тему работы, степень проработанности темы, сформулировать актуальность, новизну, цель и задачи научного исследования, обосновать теоретическую и экспериментальную базы исследования применительно к вопросу определения температурного состояния пластины активного элемента неодимового лазера.

*Вариант 2.* Построить математическую модель и расчетную схему для решения задачи определения двумерного температурного поля в пластине из заданного материала в фиксированной точке, используя вероятностные методы решения уравнений в частных производных основанные на рассмотрении блуждания частиц во узлах сетки. Модель основывается на нелинейном уравнении эллиптического типа с краевыми условиями второго рода. Определить объект, предмет и тему работы, степень проработанности темы, сформулировать актуальность, новизну, цель и задачи научного исследования, обосновать теоретическую и экспериментальную базы исследования применительно к вопросу определения температурного состояния тепловой защиты головной части баллистической ракеты.

*Вариант 3.* Построить математическую модель и расчетную схему для решения задачи определения двумерного температурного поля в пластине из заданного материала в фиксированной точке, используя вероятностные методы решения уравнений в частных производных, основанные на рассмотрении блуждания частиц во узлах сетки. Модель основывается на нелинейном уравнении эллиптического типа с краевыми условиями третьего рода. Определить объект, предмет и тему работы, степень проработанности темы, сформулировать актуальность, новизну, цель и задачи научного исследования, обосновать теоретическую и экспериментальную базы исследования применительно к вопросу определения температурного состояния оболочки космического аппарата на орбите.

#### **Лабораторная работа 1.2 Создание информационного обеспечения вычислительных моделей.**

*Цель работы.* Подготовить необходимую базу данных для проведения вычислительных экспериментов.

*Задания.*

*Вариант 1.* Применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1 провести обзор и критический анализ литературных источников на предмет формирования массивов данных по зависимости от температуры коэффициента теплопроводности стекла, активированного неодимом, и мощности объемного тепловыделения в процессе прохождения импульса излучения. Выбрать форму и способ представления материальных функций моделей, составить при необходимости соответствующие аппроксимационные формулы, подготовить файлы данных.

*Вариант 2.* Применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1 провести обзор и критический анализ литературных источников на предмет формирования массивов данных по зависимости от температуры коэффициента теплопроводности разрушающейся теплозащиты из углепластика и коэффициента теплоотдачи на границе поверхности - поток воздуха. Выбрать форму и способ представления материальных функций моделей, составить при необходимости соответствующие аппроксимационные формулы, подготовить файлы данных.

*Вариант 3.* Применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1 провести обзор и критический анализ литературных источников на предмет формирования массивов данных по зависимости от температуры коэффициента теплопроводности материала оболочки космического аппарата и степени

черноты его поверхности. Выбрать форму и способ представления материальных функций моделей, составить при необходимости соответствующие аппроксимационные формулы, подготовить файлы данных.

### **Лабораторная работа 1.3 Оценка параметров моделей. Разработка системы тестов.**

*Цель работы.* Изучение технологического этапа метода моделирования при исследовании процессов в системах, объектах.

*Задания.*

*Вариант 1.* Разработать систему тестов, включая аналитические решения и качественный анализ результатов моделирования, для проверки расчетных схем, алгоритмов и программного обеспечения применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1. Выполнить проверку адекватности модели.

*Вариант 2.* Разработать систему тестов, включая аналитические решения и качественный анализ результатов моделирования, для проверки расчетных схем, алгоритмов и программного обеспечения применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1. Выполнить проверку адекватности модели.

*Вариант 3.* Разработать систему тестов, включая аналитические решения и качественный анализ результатов моделирования, для проверки расчетных схем, алгоритмов и программного обеспечения применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1. Выполнить проверку адекватности модели.

### **Лабораторная работа 2.1 Разработка методов и алгоритмов реализации моделей.**

*Цель работы.* Анализ литературных источников и выбор, адаптация или разработка алгоритмов, реализующих математические модели.

*Задания.*

*Вариант 1.*

Выполнить анализ источников информации, структурировать и оценить обрабатываемый материал, выбрать и адаптировать существующие методы решения и алгоритмы, разработать алгоритм с учетом располагаемых ресурсов вычислительной техники применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1.

*Вариант 2.*

Выполнить анализ источников информации, структурировать и оценить обрабатываемый материал, выбрать и адаптировать существующие методы решения и алгоритмы, разработать алгоритм с учетом располагаемых ресурсов вычислительной техники применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1.

*Вариант 3.*

Выполнить анализ источников информации, структурировать и оценить обрабатываемый материал, выбрать и адаптировать существующие методы решения и алгоритмы, разработать алгоритм с учетом располагаемых ресурсов вычислительной техники применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

### **Лабораторная работа 2.2 Разработка программного комплекса.**

*Цель работы.* Построение программного комплекса, как инструмента для проведения полномасштабных вычислительных экспериментов.

*Задания.*

*Вариант 1.* Создать программно- алгоритмическую систему, провести полный цикл операций по отладке, тестированию и отработке пользовательского интерфейса применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1.

*Вариант 2.* Создать программно- алгоритмическую систему, провести полный цикл операций по отладке, тестированию и отработке пользовательского интерфейса применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1.

*Вариант 3.* Создать программно- алгоритмическую систему, провести полный цикл операций по отладке, тестированию и отработке пользовательского интерфейса применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

### **Лабораторная работа 2.3 Разработка плана вычислительного эксперимента. Проведение предварительных экспериментов и внесение необходимых корректив в ход исследования.**

*Цель работы.* Подготовка программного обеспечения к проведению серий вычислительных экспериментов.

*Задания.*

*Вариант 1.* Выполнить этап научного исследования, связанный с подготовкой технологического оснащения (программного комплекса) к проведению вычислительного эксперимента, включая предварительный анализ получаемых результатов, оценку удобства интерфейса пользователя, корректировку, при необходимости, моделей, алгоритмов и программ, отработку плана эксперимента применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1.

*Вариант 2.* Выполнить этап научного исследования, связанный с подготовкой технологического оснащения (программного комплекса) к проведению вычислительного эксперимента, включая предварительный анализ получаемых результатов, оценку удобства интерфейса пользователя, корректировку, при необходимости, моделей, алгоритмов и программ, отработку плана эксперимента применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1.

*Вариант 3.* Выполнить этап научного исследования, связанный с подготовкой технологического оснащения (программного комплекса) к проведению вычислительного эксперимента, включая предварительный анализ получаемых результатов, оценку удобства интерфейса пользователя, корректировку, при необходимости, моделей, алгоритмов и программ, отработку плана эксперимента применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

### **Лабораторная работа 3.1 Проведение запланированного цикла вычислительных экспериментов.**

*Цель работы.* Применение разработанного аппарата исследования к изучению объекта.

*Задания.*

*Вариант 1.* Выполнить этап научного исследования, связанный с проведением систематических исследований с использованием разработанного программного комплекса, дать интерпретацию результатов вычислительных экспериментов, систематизировать полученные данные, выбрать правильную форму их представления применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

*Вариант 2.* Выполнить этап научного исследования, связанный с проведением систематических исследований с использованием разработанного программного комплекса, дать интерпретацию результатов вычислительных экспериментов, систематизировать полученные данные, выбрать правильную форму их представления применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1.

*Вариант 3.* Выполнить этап научного исследования, связанный с проведением систематических исследований с использованием разработанного программного комплекса, дать интерпретацию результатов вычислительных экспериментов, систематизировать полученные данные, выбрать правильную форму их представления применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

### **Лабораторная работа 3.2 Разработка по результатам исследования предварительного варианта научной статьи.**

*Цель работы.* Подготовка названия, аннотации и плана статьи, списка ключевых слов, распределение материала по разделам статьи с подробным описанием содержания каждого раздела.

*Задания.*

*Вариант 1.* Подготовить план статьи, предложить варианты названия работы, составить аннотацию и набор ключевых слов, представить подробное содержание каждого раздела статьи и графический материал, иллюстрирующий результаты научного исследования применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1.

*Вариант 2.* Подготовить план статьи, предложить варианты названия работы, составить аннотацию и набор ключевых слов, представить подробное содержание каждого раздела статьи и графический материал, иллюстрирующий результаты научного исследования применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1.

*Вариант 3.* Подготовить план статьи, предложить варианты названия работы, составить аннотацию и набор ключевых слов, представить подробное содержание каждого раздела статьи и графический материал, иллюстрирующий результаты научного исследования применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1.

### **Лабораторная работа 3.3 Представление научной статьи для публичного обсуждения.**

*Цель работы.* Оформление результатов научного исследования в виде статьи проведение коллективного обсуждения текстов, выполнение взаимного рецензирования представленного материала.

*Задания.*

*Вариант 1.* Подготовить окончательный текст статьи применительно к задаче варианта №1 лабораторной работы №1 для публичного представления, провести коллективное обсуждение результатов работы, выполнить взаимное рецензирование статей.

*Вариант 2.* Подготовить окончательный текст статьи применительно к задаче варианта №2 лабораторной работы №1 для публичного представления, провести коллективное обсуждение результатов работы, выполнить взаимное рецензирование статей.

*Вариант 3.* Подготовить окончательный текст статьи применительно к задаче варианта №3 лабораторной работы №1 для публичного представления, провести коллективное обсуждение результатов работы, выполнить взаимное рецензирование статей

## **4.2. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, формы и организация текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся**

Текущий контроль и промежуточная аттестация студентов в университете ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов РГРТУ им. В.Ф. Уткина.

### **Текущий контроль успеваемости**

Дисциплина делится на 3 модуля. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются рубежные контроли и работа на семинарах.

Текущий контроль по модулю учебной дисциплины осуществляется по графику учебного процесса. Сроки контрольных мероприятий (КМ) и сроки подведения итогов по модулям учебной дисциплины отображаются в рабочих учебных планах на семестр (отрезках). Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины в ЭУ.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Студенты, не сдавшие контрольное мероприятие в установленный срок, продолжают работать над ним в соответствии с порядком, принятым кафедрой.

#### **Промежуточная аттестация**

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

#### **Зачет**

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, зачет по дисциплине формируется набором в течение семестра, предусмотренной в программе дисциплины, суммы баллов, при выполнении им всех контрольных мероприятий.

#### **Дифференцированный зачет**

Зачеты по курсовому проекту проходят в форме дифференцированного зачета с проставлением в зачетной ведомости оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Зачет по курсовому проекту проставляется по результатам защиты студентами курсового проекта перед комиссией, назначенной кафедрой.

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов РГРТУ им. В.Ф. Уткина.

#### **Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на экзамене, дифференцированном зачете</b>	<b>Оценка на зачете</b>
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	
60 – 70	удовлетворительно	
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Рейтинг студента по дисциплине за семестр определяется как сумма баллов, полученных им за все модули учебной дисциплины, и баллов за промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов за дисциплину в семестре устанавливается равным 100.