Приложение

к рабочей программе дисциплины

«Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

**Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

по направлению подготовки 09.06.01 Информатика

и вычислительная техника

Тип ОПОП: программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

Владивосток 2018

Фонд оценочных средств дисциплины «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 898; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 ноября 2013 г. № 1259.

Составители:

*ФИО: Мартышенко С.Н., профессор кафедры математики и моделирования*

Утвержден на заседании кафедры математики и моделирования 12.04.2018г., протокол № 11

Заведующий кафедрой (разработчика) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мазелис Л.С.

*подпись фамилия, инициалы*

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Мазелис Л.С.

*подпись фамилия, инициалы*

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.

**1 ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции |
| 1 | (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 |
| 2 | (УК-6) | способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития |
| 3 | (ОПК-1) | владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности |
| 4 | (ПК-1) | способность к теоретическому анализу и формулировке задач в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем |
| 5 | (ПК-2) | способность к теоретическому анализу и разработке численных методов решения задач математического моделирования |

**2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

***УК-1способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных.***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций), шифр | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **ЗНАЕТ:**  основные понятия, методы и принципы математического моделирования | Отсутствие знаний | Фрагментарное  знание об  основных понятиях, методах и принципах математического моделирования | Неполное  знание об  основных понятиях, методах и принципах математического моделирования | В целом сформировавшееся  знание об  основных понятиях, методах и принципах математического моделирования | Сформировавшееся и систематическое  знание об  основных понятиях, методах и принципах математического моделирования |
| **УМЕЕТ:**  эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы | Отсутствие умений | Фрагментарное умение  эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы | Неполное умение  эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы | В целом сформировавшееся  эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы | Сформировавшееся и систематическое умение  эффективно использовать на практике теоретические компоненты науки: понятия, суждения, умозаключения, законы |
| **ВЛАДЕЕТ:**  навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по тематике моделирования | Отсутствие навыков | Фрагментарное владение  навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по тематике моделирования | Неполное владение  навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по тематике моделирования | В целом сформировавшееся владение  навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по тематике моделирования | Сформировавшееся и систематическое владение  навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по тематике моделирования |
| ВЛАДЕЕТ:  понятиями математической статистики | Отсутствие навыков | Фрагментарное владение понятиями математической статистики | Неполное владение понятиями математической статистики | В целом сформировавшееся понятиями математической статистики | Сформировавшееся и систематическое понятиями математической статистики |
| ВЛАДЕЕТ:  основной терминологией теории принятия решений | Отсутствие навыков | Фрагментарное  владение основной терминологией теории принятия решений | Неполное владение основной терминологией теории принятия решений | В целом сформировавшееся владение основной терминологией теории принятия решений | Сформировавшееся и систематическое владение основной терминологией теории принятия решений |

***УК-6 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **ЗНАЕТ:**  основных классов математических методов моделирования, используемых для решения научных задач и задач проектирования техники представленные в научной литературе за последние три года. | Отсутствие знаний | Фрагментарное  знание основных классов математических методов моделирования, используемых для решения научных задач и задач проектирования техники представленные в научной литературе за последние три года. | Неполное знание основных классов математических методов моделирования, используемых для решения научных задач и задач проектирования техники представленные в научной литературе за последние три года. | В целом сформировавшееся знание основных классов математических методов моделирования, используемых для решения научных задач и задач проектирования техники представленные в научной литературе за последние три года. | Сформировавшееся  и систематическое знание основных классов математических методов моделирования, используемых для решения научных задач и задач проектирования техники представленные в научной литературе за последние три года. |
| **УМЕЕТ:**  проводить натурный и вычислительный эксперименты и интерпретировать их данные | Отсутствие умений | Фрагментарное умение проводить натурный и вычислительный эксперименты и интерпретировать их данные | Неполное умение проводить натурный и вычислительный эксперименты и интерпретировать их данные | В целом сформировавшееся умение проводить натурный и вычислительный эксперименты и интерпретировать их данные | Сформировавшееся и систематическое умение проводить натурный и вычислительный эксперименты и интерпретировать их данные |
| ВЛАДЕЕТ:  методикой планирования, постановки и обработки численного эксперимента | Отсутствие навыков | Фрагментарное владение методикой планирования, постановки и обработки численного эксперимента | Неполное владение методикой планирования, постановки и обработки численного эксперимента | В целом сформировавшееся владение методикой планирования, постановки и обработки численного эксперимента | Сформировавшееся и систематическое владение методикой планирования, постановки и обработки численного эксперимента |

***ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **ЗНАЕТ:**  элементы вероятностного моделирования и- элементы операционного моделирования | Отсутствие знаний | Фрагментарное  знание элементов вероятностного моделирования и- элементов операционного моделирования | Неполное знание элементов вероятностного моделирования и- элементов операционного моделирования | В целом сформировавшееся знание элементов вероятностного моделирования и- элементов операционного моделирования | Сформировавшееся  и систематическое знание элементов вероятностного моделирования и- элементов операционного моделирования |
| **УМЕЕТ:**  представлять панораму методов программной инженерии | Отсутствие умений | Фрагментарное умение представлять панораму методов программной инженерии | Неполное умение представлять панораму методов программной инженерии | В целом сформировавшееся умение представлять панораму методов программной инженерии | Сформировавшееся и систематическое умение представлять панораму методов программной инженерии |
| **УМЕЕТ:**  абстрагироваться от несущественного при математическом моделировании | Отсутствие умений | Фрагментарное умение абстрагироваться от несущественного при математическом моделировании | Неполное умение абстрагироваться от несущественного при математическом моделировании | В целом сформировавшееся умение абстрагироваться от несущественного при математическом моделировании | Сформировавшееся и систематическое умение абстрагироваться от несущественного при математическом моделировании |
| ВЛАДЕЕТ:  методологией постановки вычислительных экспериментов | Отсутствие навыков | Фрагментарное владение методологией постановки вычислительных экспериментов | Неполное владение методологией постановки вычислительных экспериментов | В целом сформировавшееся владение методологией постановки вычислительных экспериментов | Сформировавшееся и систематическое владение методологией постановки вычислительных экспериментов |

***ПК-1 способность к теоретическому анализу и формулировке задач в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем.***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **ЗНАЕТ:**  численные методы решения типовых математических задач и методы исследования математических моделей. | Отсутствие знаний | Фрагментарное  знание численных методов решения типовых математических задач и методов исследования математических моделей | Неполное знание численных методов решения типовых математических задач и методов исследования математических моделей. | В целом сформировавшееся знание численных методов решения типовых математических задач и методов исследования математических моделей. | Сформировавшееся  и систематическое знание численных методов решения типовых математических задач и методов исследования математических моделей. |
| **УМЕЕТ:**  разрабатывать математическую модель с применением точных и приближенных методов | Отсутствие умений | Фрагментарное умение разрабатывать математическую модель с применением точных и приближенных методов | Неполное умение разрабатывать математическую модель с применением точных и приближенных методов | В целом сформировавшееся умение разрабатывать математическую модель с применением точных и приближенных методов | Сформировавшееся и систематическое умение разрабатывать математическую модель с применением точных и приближенных методов |
| **УМЕЕТ:**  проверять адекватность математической модели исследуемому объекту | Отсутствие умений | Фрагментарное умение проверять адекватность математической модели исследуемому объекту | Неполное умение проверять адекватность математической модели исследуемому объекту | В целом сформировавшееся умение осуществлять проверять адекватность математической модели исследуемому объекту. | Сформировавшееся и систематическое умение проверять адекватность математической модели исследуемому объекту. |
| ВЛАДЕЕТ:  современными инструментальными средствами компьютерной математики. | Отсутствие навыков | Фрагментарное владение современными инструментальными средствами компьютерной математики. | Неполное владение современными инструментальными средствами компьютерной математики. | В целом сформировавшееся владение современными инструментальными средствами компьютерной математики. | Сформировавшееся и систематическое владение современными инструментальными средствами компьютерной математики. |

***ПК-2 способность к теоретическому анализу и разработке численных методов решения задач математического моделирования.***

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| **ЗНАЕТ:**  теоретические подходы к созданию комплексов программ | Отсутствие знаний | Фрагментарное  знание теоретических подходов создания комплексов программ | Неполное знание теоретических подходов создания комплексов программ | В целом сформировавшееся знание теоретических подходов создания комплексов программ | Сформировавшееся  и систематическое знание теоретических подходов создания комплексов программ |
| **ЗНАЕТ:**  принципы программной инженерии и новейшие тенденции в программной инженерии | Отсутствие знаний | Фрагментарное  знание принципов программной инженерии и новейших тенденций в программной инженерии | Неполное знание принципов программной инженерии и новейших тенденций в программной инженерии | В целом сформировавшееся знание принципов программной инженерии и новейших тенденций в программной инженерии | Сформировавшееся  и систематическое знание принципов программной инженерии и новейших тенденций в программной инженерии |
| **УМЕЕТ:**  использовать современные средства создания комплексов программ | Отсутствие умений | Фрагментарное умение использовать современные средства создания комплексов программ | Неполное умение использовать современные средства создания комплексов программ | В целом сформировавшееся умение использовать современные средства создания комплексов программ | Сформировавшееся и систематическое умение использовать современные средства создания комплексов программ |
| **УМЕЕТ:**  планировать оптимальное проведение численного эксперимента | Отсутствие умений | Фрагментарное умение планировать оптимальное проведение численного эксперимента | Неполное умение планировать оптимальное проведение численного эксперимента | В целом сформировавшееся умение планировать оптимальное проведение численного эксперимента | Сформировавшееся и систематическое умение планировать оптимальное проведение численного эксперимента |
| ВЛАДЕЕТ:  системами имитационного моделирования процессов и явлений различной природы на компьютере | Отсутствие навыков | Фрагментарное владение системами имитационного моделирования процессов и явлений различной природы на компьютере | Неполное владение системами имитационного моделирования процессов и явлений различной природы на компьютере | В целом сформировавшееся владение системами имитационного моделирования процессов и явлений различной природы на компьютере | Сформировавшееся и систематическое владение системами имитационного моделирования процессов и явлений различной природы на компьютере |
| ВЛАДЕЕТ:  способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций | Отсутствие навыков | Фрагментарное владение способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций | Неполное владение способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций | В целом сформировавшееся владение способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций | Сформировавшееся и систематическое владение способностью производить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описание выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций |

**3 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Коды компетенций и планируемые результаты обучения | | Оценочные средства | |
| Наименование | Представление в ФОС |
| 1. | ПК-1 | знать | Индивидуальное домашнее задание  Кейс-задача | Вариант индивидуального домашнего задания 1,2.  Кейс-задача |
| уметь |
| владеть |
| 2. | ПК-1 | знать |
| уметь |
| владеть |

**4 ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» включает в себя теоретические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений (см. раздел 5). Усвоенные знания и освоенные умения и владения проверяются при помощи групповых дискуссий, опросов и в ходе решения задач. Объем и качество освоения обучающимися дисциплины, уровень сформированности дисциплинарных компетенций оцениваются по результатам текущих и промежуточной аттестаций количественной оценкой, выраженной в баллах, максимальная сумма баллов по дисциплинеравна 100 баллам.

Сумма баллов, набранных по дисциплине, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Сумма баллов  по дисциплине | Оценка по промежуточной аттестации | Характеристика уровня освоения дисциплины |
| от 91 до 100 | «отлично» | Аспирант демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой,свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| от 76 до 90 | «хорошо» | Аспирант демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| от 61 до 75 | «удовл.» | Аспирант демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |
| от 41 до 60 | «не удовл.» | Аспирант демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже базового, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |
| от 0 до 40 | «не удовл.» | Дисциплинарные компетенции не формированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков. |

**5 КОМПЛЕКС ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**5.1 Вариант индивидуального домашнего задания 1.**

Для реальных экономической ситуации построить когнитивную модель взаимосвязи основных проблем:

- выявить перечень проблем;

- выделить направления решения проблем;

- построить графическое представление когнитивной модели;

- получить экспертные оценки важности связей когнитивной модели.

Критерии оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Баллы | Описание |
| 5 | 25-30 | Верное решение заданий с подробным описанием действий. |
| 4 | 16-25 | Допущены единичные ошибки при выполнении заданий. |
| 3 | 10-15 | Допущены ошибки при выполнении заданий. Не полное описание действий решения. |
| 2 | 6-10 | Допущены существенные ошибки при выполнении заданий. Отсутствует описание действий решения. |
| 1 | 0–5 | Частичное выполнение заданий. |

**5.2 Вариант индивидуального домашнего задания 2**

Разработка имитационной модели системы массового обслуживания.

Расчет оценок относительной пропускной способности системы массового обслуживания при различных конфигурациях системы.

Критерии оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Баллы | Описание |
| 5 | 25-30 | Верное решение заданий с подробным описанием действий. |
| 4 | 16-25 | Допущены единичные ошибки при выполнении заданий. |
| 3 | 10-15 | Допущены ошибки при выполнении заданий. Не полное описание действий решения. |
| 2 | 6-10 | Допущены существенные ошибки при выполнении заданий. Отсутствует описание действий решения. |
| 1 | 0–5 | Частичное выполнение заданий. |

**5.3 Кейс-задача**

Аспирант подбирает данные значений набора признаков, связанных с экономическим процессом, исследуемым в диссертации. Для собранных данных необходимо:

- выделить переменные обладающие синергетическим эффектом;

- записать критерий эффективности проектируемого процесса с учетом синергетического эффекта;

- составить таблицу экспертной оценки синергетического эффекта.

После выполнения работы предусмотрен письменный отчет и публичная защита полученных результатов моделирования с обоснованием выбора модели, сравнение и обсуждение результатов всех участников.

Критерии оценки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Баллы | Описание |
| 5 | 36-40 | Работа выполнена полностью, без существенных ошибок. Публичной защитой подтверждено знание материала. |
| 4 | 26–35 | Работа выполнена без существенных ошибок. В процессе защиты были даны ответы не на все поставленные вопросы. |
| 3 | 16–25 | Работа имеет некоторые недочеты. |
| 2 | 9–15 | Работа выполнена не полностью. |
| 1 | 0–8 | Допущены ошибки при ответах на все из поставленных в работе вопросов. |