

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

**Высшая школа промышленной политики и предпринимательства**

---

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

## **ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

27.04.04. Управление в технических системах

---

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Государственная итоговая аттестация проводится в рамках реализации  
основной профессиональной образовательной программы высшего  
образования (ОП ВО):**

Математическое моделирование инженерно-экономических систем

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022** г.

## 1. ЦЕЛЬ ПРОВЕДЕНИЯ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

**Целью** государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям ОС ВО РУДН/ФГОС ВО.

Государственная итоговая аттестация включает государственный экзамен, установленный Ученым советом университета, и (или) защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

**Задачами** государственной итоговой аттестации являются:

- проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;
- определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;
- установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;
- проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ОС ВО РУДН/ФГОС ВО видами профессиональной деятельности;
- проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;
- обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;
- обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН/ФГОС ВО.
  - Ответственность и порядок действий по подготовке и проведению государственных итоговых испытаний в РУДН, а также перечень, очередность, сроки прохождения документов, необходимых для осуществления государственной итоговой аттестации, между структурными подразделениями определяет Порядок проведения итоговой государственной аттестации обучающихся.
  - Государственная итоговая аттестация по программе «Математическое моделирование инженерно-экономических систем» включает итоговый междисциплинарный государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы в виде магистерской диссертации
  - Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в государственную итоговую аттестацию, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план ОП ВО.

По окончании освоения ОП ВО выпускник должен обладать следующими **универсальными компетенциями (УК)**:

| Код и наименование УК |  |
|-----------------------|--|
| УК-1                  | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий |
| УК-2                  | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.   |

| <b>Код и наименование УК</b>  |
|---|
| УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели.   |
| УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия.  |
| УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.   |
| УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.  |
| УК-7. Способен:<br>искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;<br>проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных. |

– **- общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

| <b>Код и наименование ОПК</b>   |
|---|
| ОПК-1 Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе приобретенных знаний.  |
| ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения.   |
| ОПК-3. Способен самостоятельно получать новые знания, умения и навыки для решения задач управления в технических системах.  |
| ОПК-4. Способен оценить эффективность систем управления, разработанных на основе современных математических методов.  |
| ОПК-5. Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии. |
| ОПК-6. Способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления.  |
| ОПК-7. Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления   |
| ОПК-8. Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами.   |
| ОПК-9. Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе современных информационных технологий и технических средств.   |
| ОПК-10. Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству.                     |

– **- профессиональными компетенциями (ПК):**

| <b>Код и наименование ПК</b>   |
|--|
| ПК-1 Способен формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач.  |
| ПК-2. Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки. |
| ПК-3 Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.                 |
| ПК-4 Способен решать прикладные задачи в области интеллектуализации и оптимизации процессов управления.  |

### 3. СОСТАВ ГИА

ГИА может проводиться как в очном формате (обучающиеся и государственная экзаменационная комиссия во время проведения ГИА находятся в РУДН), так и с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ), доступных в Электронной информационно-образовательной среде РУДН (ЭИОС).

Порядок проведения ГИА в очном формате или с использованием (ДОТ) регламентируется соответствующим локальным нормативным актом РУДН.

ГИА по ОП ВО «Математическое моделирование инженерно-экономических систем» включает в себя:

- государственный экзамен (ГЭ);
- защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

### 4. ПРОГРАММА ГЭ

Объем ГЭ по ОП ВО составляет 3 зачетных единицы.

Государственный экзамен проводится в два этапа:

**Первый этап** – оценка уровня теоретической подготовки выпускника в форме **компьютерного тестирования** с использованием средств, доступных в Электронной информационно-образовательной среде РУДН (ЭИОС);

**Второй этап** – оценка практической подготовки выпускника к будущей профессиональной деятельности в форме **решения производственных ситуационных задач (кейсов)**.

Для подготовки обучающихся к сдаче ГЭ руководитель ОП ВО (не позднее чем за один календарный месяц до начала ГИА) обязан ознакомить обучающихся выпускного курса с настоящей программой ГИА, исчерпывающим перечнем теоретических вопросов, включаемых в ГЭ, примерами производственных ситуационных задач (кейсов), которые необходимо будет решить в процессе прохождения аттестационного испытания, а также с порядком проведения каждого из этапов ГЭ и методикой оценивания его результатов (с оценочными материалами).

Перед ГЭ проводится обязательное консультирование обучающихся по вопросам и задачам, включенным в программу ГЭ (предэкзаменационная консультация).

**Порядок проведения компьютерного тестирования** в рамках ГИА следующий:

Первый этап государственного экзамена проводится в виде тестирования в системе Ментор, предлагается случайный выбор 50 вопросов из 131 возможных. Междисциплинарный государственный экзамен проводится в устной форме и включает в себя 20 экзаменационных билета. Помимо устных вопросов предусмотрено выполнение практических задач с использованием компьютеров.

**Порядок проведения второго этапа ГЭ следующий:**

- 1) Государственный экзамен проводится в письменной форме;
- 2) Объем государственного экзамена: 25 билетов. В каждом билете по 3 вопроса.

Оценивание результатов сдачи ГЭ проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах, представленных в Приложении к настоящей программе ГИА.

Оценивание результатов сдачи ГЭ проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах, представленных в Приложении к настоящей программе ГИА.

- 1.1. Содержание государственного экзамена:

### **История и методология науки и техники в области управления**

1. Становление кибернетики. Основные положения кибернетики.
2. Базовые понятия современной теории управления.
3. Проблема целостного понимания окружающего мира как единого эволюционного процесса.
4. Внешние и внутренние характеристики объектов управления.
5. Инвариантная функциональная структура управляющей системы
6. Понятие и структура обобщённых моделей объектов и процессов управления.
7. Виды обобщённых моделей объектов и процессов управления.

### **Имитационное моделирование и случайные процессы**

7. Простые, большие и сложные системы. Статика и динамика систем.
8. Внутреннее и внешнее описание систем.
9. Алгебраические, экстремальные методы описания систем.
10. Многоуровневое представление сложных систем. Понятие онтологии.
11. Модель состояний и поведения объектов.
12. Объектно-ориентированные представления систем. Принцип мультимодельности.
13. Основные понятия имитационного моделирования.
14. Методы планирования экспериментов на модели.
15. Методы оценки результатов моделирования.

### **Математическое моделирование объектов и систем управления**

16. Сущность и принципы системного подхода.
17. Задача группировки в пары.
18. Концепции решения для задач многокритериальной оптимизации: схемы компромисса и концепция Парето
19. Метод последовательных уступок.
20. Простейшая задача классического вариационного исчисления.

## **Современные проблемы теории управления**

21. Основные понятия и принципы управления.
22. Классификация и математическое описание систем управления.
23. Вариационное исчисление и уравнение Эйлера.
24. Передаточные функции. Типовые звенья системы автоматического управления.
25. Устойчивость систем автоматического управления.
26. Управляемость и достижимость систем автоматического управления.
27. Производная по направлению. Градиент функции.

## **Автоматизированное проектирование средств и систем управления**

28. Стадии, этапы проектирования средств и систем управления.
29. Функциональное назначение интегрированных CAE/CAD/CAM-систем при проектировании средств и систем управления.
30. Функциональное назначение интегрированных АСУП (ERP-систем).
31. Функции SCADA-систем при проектировании средств и систем управления.
32. Этапы математического моделирования средств и систем управления.
33. Методы формирования моделей средств и систем управления.
34. Методы анализа средств и систем управления.

## **Проектирование информационно-управляющих систем**

35. Этапы проектирования информационно-управляющих систем.
36. Проектирование системы управления ресурсами предприятий (MRP/ERP).
37. Проектирование системы управления активами и фондами (EAM).
38. Проектирование системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM).
39. Проектирование системы управления цепочками поставок (SCM).
40. Проектирование системы управления качеством, экологией, охраной труда по стандартам ISO.
41. Проектирование системы расчета зарплаты и учета кадров.
42. Проектирование системы управления документооборотом.
43. Примеры разработки систем с использованием UML.
44. Синтез функциональной структуры информационно-управляющих систем.
45. Синтез организационной структуры системы управления при заданном числе компонентов по критерию минимума внешних связей.
46. Синтез оптимальной организационной структуры системы управления на графовой модели по критерию минимума внешних связей и ограничению связности внутри подграфа.
47. Синтез оптимальной организационной структуры системы управления на графовой модели посредством разбиения исходного графа на сильно связанные под графы.
48. Моделирование процесса обслуживания заявок в системы управления.
49. Исследование элементов системы моделирования GPSS/PC на имитационных моделях процесса массового обслуживания.
50. Моделирование управленческого учета на предприятии.
51. Моделирование процессов дистанционного обучения.
52. Детализация хранилища данных для модели DFD процесса дистанционного обучения.

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К ВКР И ПОРЯДОК ЕЁ ЗАЩИТЫ**

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся к выполнению, утверждается распоряжением руководителя ОУП, реализующего ОП ВО, и доводится руководителем программы до сведения обучающихся выпускного курса не позднее чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Допускается подготовка и защита ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в установленном порядке.

К защите ВКР допускается обучающийся, сдавший ГЭ.

К защите допускается только полностью законченная ВКР, подписанная выпускником (выпускниками), её выполнившим, руководителем, консультантом (при наличии), руководителем выпускающего БУП и ОУП, прошедшая процедуру внешнего рецензирования (для магистратуры и специалитета обязательно) и проверку на объём заимствований (в системе «Антиплагиат»). К ВКР, допущенной до защиты, в обязательном порядке прикладывается отзыв руководителя о работе выпускника при подготовке ВКР.

С целью выявления и своевременного устранения недостатков в структуре, содержании и оформлении ВКР, не позднее чем за 14 дней до даты её защиты, проводится репетиция защиты обучающимися своей работы (предзащита) в присутствии руководителя ВКР и других преподавателей выпускающего БУП.

Защита ВКР проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Аттестационное испытание проводится в виде устного доклада обучающихся с обязательной мультимедийной (графической) презентацией, отражающей основное содержание ВКР.

По завершению доклада защищающиеся дают устные ответы на вопросы, возникшие у членов ГЭК по тематике, структуре, содержанию или оформлению ВКР и профилю ОП ВО. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

Этапы выполнения ВКР, требования к структуре, объему, содержанию и оформлению, а также перечень обязательных и рекомендуемых документов, представляемых к защите указаны в соответствующих методических указаниях.

Оценивание результатов защиты ВКР проводится в соответствии с методикой, изложенной в оценочных материалах, представленных в Приложении к настоящей программе ГИА.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА**

✓ электронно-вычислительная техника и другие материальные ресурсы базы практики, а также аналогичные возможности Университета:

✓ учебные аудитории (кабинеты) с рабочими местами для проведения лекций (по числу студентов в потоке) и для проведения семинаров (по числу студентов в отдельных группах);

✓ доска,

✓ стационарный персональный компьютер с пакетом Microsoft Office;

✓ мультимедийный проектор;

✓ использование переносной аппаратуры – ноутбук и проектор;

✓ экран (стационарный или переносной напольный).

| ауд. | Наименование | Наименование |
|------|--------------|--------------|
|      |              |              |

|             |                    |   |
|-------------|--------------------|---|
| 17          | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 2 шт., звуковая трибуна - 1 шт., экран - 2 шт.   |
| 19          | Компьютерный класс | Компьютеры Pentium 4-1700/256MB/cd/audio - 21 шт., мультимедиа проектор PanasonicPT-LC75 - 1 шт. , экран -1 шт. |
| 21          | Компьютерный класс | Компьютеры Celeron 2600/512MB/cd/audio- 21 шт., мультимедиа проектор PanasonicPT-LC75 - 1 шт , экран -1 шт.     |
| 23          | Компьютерный класс | Компьютеры Celeron 2600/512MB/cd/audio - 21 шт., мультимедиа проектор PanasonicPT-LC75 - 1 шт., экран - 1 шт.   |
| 25          | Компьютерный класс | Компьютеры Celeron 766/256MB/audio - 21 шт., мультимедиа проектор PanasonicPT-LC75 - 1 шт., экран - 1 шт.       |
| 27          | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., экран - 1 шт.   |
| 29          | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., экран - 1 шт.   |
| 101         | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 2 шт., звуковая трибуна - 1 шт., экран -2 шт.  |
| 103         | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., экран -1 шт.  |
| 105         | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., экран -1 шт.  |
| 107         | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., экран -1 шт.  |
| 109         | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., оборудование конференц-связи, DVD- рекодер, звуковое оборудование, экран - 1 шт.  |
| 300         | Компьютерный класс | Компьютеры Pentium 4-C2D 1860/1024MB/cd/audio - 15 шт., мультимедиа проектор AcerP1265 - 1 шт, экран -1 шт.     |
| 1           | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., экран - 1 шт.   |
| 2           | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., экран - 1 шт.   |
| 1к          | Учебная аудитория  | Моноблок (ТВ с видеоманитофоном) - 1 шт.  |
| 2к          | Учебная аудитория  | Моноблок (ТВ с видеоманитофоном) - 1 шт.  |
| Конф. зал   | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., звуковое оборудование   |
| Зал 4 библ. | Учебная аудитория  | Мультимедиа проектор - 1 шт., экран -1 шт.  |

Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Содержание высшего образования и условия организации обучения в «РУДН» магистрантов с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой (при необходимости), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида. Обучение по образовательной программе высшего образования магистрантов с ограниченными возможностями здоровья осуществляется «РУДН» с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и



состояния здоровья таких лиц. В «РУДН» созданы специальные условия для получения высшего образования магистрантам с ограниченными возможностями здоровья. Под специальными условиями для получения высшего образования магистрантами с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких лиц, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего магистрантам необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания «РУДН» и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ лицам с ограниченными возможностями здоровья. В целях доступности получения высшего образования магистрантам с ограниченными возможностями здоровья «РУДН» обеспечивается: для магистрантов с ограниченными возможностями здоровья по слуху - услуги сурдопереводчика и обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации; для магистрантов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения «РУДН», а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений). Образование студентов (слушателей) с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими студентами (слушателями), так и в отдельных группах. С учетом особых потребностей магистрантов с ограниченными возможностями здоровья «РУДН» обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде. С учетом особых потребностей магистрантов с ограниченными возможностями здоровья в университете предусмотрена возможность обучения по индивидуальному плану

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА**

### **а. Рекомендуемая литература:**

1. *Аверина, Т. А.* Численные методы. Верификация алгоритмов решения систем со случайной структурой : учебное пособие для вузов / Т. А. Аверина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 179 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07205-1.
2. *Альсова, О. К.* Имитационное моделирование систем в среде *extendsim* : учебное пособие для академического бакалавриата / О. К. Альсова. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 115 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08248-7.
3. *Андык, В. С.* Автоматизированные системы управления технологическими процессами на тэс : учебник для вузов / В. С. Андык. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 407 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-05087-5.

4. *Анализ данных : учебник для академического бакалавриата / В. С. Мхитарян [и др.] ; под ред. В. С. Мхитаряна. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 490 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00616-2.*
5. *Вдовин В.М. Теория систем и системный анализ: Рек. ГУУ в кач. учебника для вузов / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов.-2-е изд. — М.: ИТК «Дашков и К», 2012.*
6. *Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 311 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04469-0.*
7. *Жмудь, В. А. Системы автоматического управления высшей точности : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Жмудь, А. В. Тайченачев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 211 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05143-8.*
8. *Информационные системы и технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / отв. ред. В. В. Трофимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 375 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09090-1.*
9. *Информационные системы и технологии в экономике и управлении в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / отв. ред. В. В. Трофимов. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 324 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09092-5.*
10. *Красавин, А. В. Компьютерный практикум в среде matlab : учебное пособие для вузов / А. В. Красавин, Я. В. Жумагулов. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 277 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08509-9.*
11. *Кудрявцев, К. Я. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / К. Я. Кудрявцев, А. М. Прудников. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 140 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08523-5. 2. История и методология науки и производства в области автоматизации. Учебн. пособ. / Под ред. В.А. Втюрина. — СПб.: СПбГЛТУ, 2011.*
12. *Коршунов, М. К. Экономика и управление: применение информационных технологий : учебное пособие для вузов / М. К. Коршунов ; под науч. ред. Э. П. Макарова. — 2-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 110 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-07724-7.*
13. *Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 432 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07604-2.*
14. *Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под ред. В. Н. Волковой. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 295 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01442-6.*
15. *Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Е. В. Стельмашонок. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 289 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04653-3.*
16. *Проектирование информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общ. ред. Д. В. Чистова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 258 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00492-2.*
17. *Ракитов А.И., Бондяев Д.А., Романов И.Б., Егерев С.В., Щербаков А.Ю. Системный анализ и аналитические исследования: руководство для профессиональных аналитиков. Москва, 2009*

18. Рачков, М. Ю. *Оптимальное управление в технических системах : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры* / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 120 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05406-4.

19. *Системы управления технологическими процессами и информационные технологии : учебное пособие для академического бакалавриата* / В. В. Троценко, В. К. Федоров, А. И. Забудский, В. В. Комендантов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 136 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04910-7.

20. Советов, Б. Я. *Моделирование систем : учебник для академического бакалавриата* / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 343 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3916-3.

21. Федоров, Д. Ю. *Программирование на языке высокого уровня python : учебное пособие для прикладного бакалавриата* / Д. Ю. Федоров. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 126 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-04479-9.

22. Шишмарёв, В. Ю. *Надежность технических систем : учебник для бакалавриата и магистратуры* / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 306 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05166-7.

23. *Экономика информационных систем : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры* / А. Л. Рыжко, Н. А. Рыжко, Н. М. Лобанова, Е. О. Кучинская. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 176 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05545-0.

24. *Gallager R.G. Stochastic Processes: Theory for Applications. Cambridge University Press, 2013. 560 p.*

25.

в. Дополнительные рекомендации:

1. <http://www.elibrary.ru>
2. <http://www.reslib.org>
3. <http://lib.mexmat.ru>
4. [http://edu.dvguaps.ru/METDOC/EKMEN/MEN/SIST\\_UPR/UMKDO/LEK/Lek\\_4\\_2.htm](http://edu.dvguaps.ru/METDOC/EKMEN/MEN/SIST_UPR/UMKDO/LEK/Lek_4_2.htm)
5. [http://sernam.ru/book\\_mm.php?id=7](http://sernam.ru/book_mm.php?id=7)
6. [http://www.math.spbu.ru/ru/Archive/Courses/tsib/dul\\_tsib/node10.html](http://www.math.spbu.ru/ru/Archive/Courses/tsib/dul_tsib/node10.html)

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ У ВЫПУСКНИКОВ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций по итогам освоения дисциплины ОП ВО «Математическое моделирование инженерно-экономических систем» представлены в Приложении к настоящей программе ГИА.

\* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН (положения/порядка).

### **РУКОВОДИТЕЛЬ ВЫПУСКАЮЩЕГО БУП:**

И.о. Зав.каф. математического моделирования

и информационных систем



А.В. Юдин

**Руководитель программы**

Доцент кафедры прикладной экономики



А.В. Юдин

## Приложение

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной теме, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, проявленной во время защиты способности студента демонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его отстаивать, владения теоретическим материалом, способности грамотно его излагать и аргументированно отвечать на поставленные вопросы. Оценки выпускным квалификационным работам даются членами экзаменационной комиссии на закрытом заседании и объявляются студентам-выпускникам в тот же день после подписания соответствующего протокола заседания комиссии.

### Шкала итоговой оценки выпускной работы магистра

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, полученных за выполнение и защиту выпускной работы бакалавра. Итоговая оценка выставляется, исходя из следующих критериев:

- самостоятельность исследования, наличие предмета исследования - тах 15 балла;
- достоверность полученных выводов - тах 20 балл;
- оформление - тах 15 балла;
- доклад (в том числе наличие презентации) - тах 20 балла;
- ответы на дополнительные вопросы - тах 20 баллов;
- «плавающий признак» (за оригинальность исследования, практическую значимость, теоретическую проработку проблемы) - тах 10 балла;
- итоговая оценка - тах 100 баллов.

| <i>Оценка</i> | <i>Мин.</i> | <i>Макс.</i> |
|---------------|-------------|--------------|
| <b>A (5)</b>  | 95          | 100          |
| <b>B (5)</b>  | 86          | 94           |
| <b>C (4)</b>  | 69          | 85           |

| <i>Оценка</i> | <i>Мин.</i> | <i>Макс.</i> |
|---------------|-------------|--------------|
| <b>D (3)</b>  | 61          | 68           |
| <b>E (3)</b>  | 51          | 60           |
| <b>F (2)</b>  | 0           | 50           |