МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина

(Технологии. Дизайн. Искусство)»

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ** |
|   | Проректор по учебно-методической работе \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С. Г. Дембицкий  |
|  | «\_ \_» \_\_ \_ 2018г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Основы имитационного моделирования**

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень освоения основной профессиональной образовательной программы** | академический бакалавриат |
| **Направление подготовки** | 20.03.01 Техносферная безопасность |
| **Профили**  | Инжиниринг техносферы и экологическая экспертиза |
|  |  |
| **Формы обучения** | очная |
| **Нормативный срок освоения ОПОП** | 4 года |
| **Институт (факультет)** | Институт химических технологий и промышленной экологии |
| **Кафедра** | Промышленной экологии и безопасности |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Начальник учебно-методического****управления** |  |  |  | **Е. Б. Никитаева** |
|  |  |  |  |  |

**Москва, 201 г.**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

|  |  |
| --- | --- |
| * ФГОС ВО по направлению подготовки
 | 20.03.01 Техносферная безопасность |
|  |  |
| утвержденный Приказом Министерства образования и науки РФ  |
|  | «21» марта 2016 г., № 246 |

|  |
| --- |
| * Основная профессиональная образовательная программа (далее – ОПОП) по направлению
 |
| подготовки | 20.03.01 – Техносферная безопасность |
| для профиля | Инжиниринг техносферы и экологическая экспертиза |
| утвержденные Ученым советом университета |
|  | « » августа 201 г., протокол №  |

**Разработчик(и):**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Зав. кафедрой, доцент |  |  |  | О. И. Седлярова  |
|  |  |  |  |  |
| Доцент |  |  |  | Е.В. Отрубянников |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Промышленная экология и безопасность

« » 201 г., протокол № .

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Руководитель ОПОП** |  |  |  | **О. И. Седляров**  |
|  |  |  |  |  |
| **Заведующий кафедрой** |  |  |  | **О. И. Седляров** |
|  |  |  |  |  |
| **Декан института (факультета)** |  |  |  | **И. Н. Бычкова** |
|  |  |  |  |  |

« » 201 г.

**1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина Основы имитационного моделирования включена в факультативную часть Блока 1.

**2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код компетенции** | **Содержание компетенции** |
| ОК-12 | способностью использования основных программных средств, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, владением современными средствами телекоммуникаций, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач |
| ПК-22 | способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач |

**3. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1 Структура учебной дисциплины (модуля) для обучающихся очной формы обучения**

**Таблица 2.1**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | **Объем дисциплины по семестрам** | **Общая трудоемкость** |
| **№ сем 8** | **№ сем…** | **№ сем…** | **№ сем…** |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | 2 |  |  |  | 2 |
| Объем дисциплины в часах | 72 |  |  |  | 72 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | 36 |  |  |  | 36 |
| в том числе в часах: | Лекции (Л) |  |  |  |  |  |
| Практические занятия (ПЗ)  |  |  |  |  |  |
| Семинарские занятия (С)  |  |  |  |  |  |
| Лабораторные работы (ЛР) | 36 |  |  |  | 36 |
| Индивидуальные занятия (ИЗ) |  |  |  |  |  |
| **Самостоятельная работа студента в семестре, час** | 36 |  |  |  | 36 |
| **Самостоятельная работа студента в период подготовки к зачету, час** |  |  |  |  |  |
| **Форма промежуточной аттестации** |
|  | Зачет (зач.) | Зачет |  |  |  | Зачет  |
|  | Дифференцированный зачет ( диф.зач.)  |  |  |  |  |  |
|  |  Экзамен (экз.) |  |  |  |  |  |

**4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Таблица 3.1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)** | **Лекции** | **Наименование практических (семинарских) занятий** | **Наименование лабораторных работ** | **Итого по учебному плану**  | **Форма текущего и промежуточного контроля успеваемости****(оценочные средства)** |
| **№ и тема лекции** | **Трудоемкость, час** | **№ и тема практического занятия** | **Трудоемкость, час** | **№ и тема лабораторной работы** | **Трудоемкость, час** |
| **№ семестра 8** |
| 1. Современные концепции имитационного моделирования |  |  |  |  | Системная динамика |  | *6* | **Текущий контроль успеваемости:** защита лабораторных работ (ЗЛР)**Промежуточный контроль:** Зачет  |
|  |  |  |  | Дискретно-событийное моделирование |  | *8* |
|  |  |  |  | Агентное моделирование |  | *12* |
|  |  |  |  | Многоподходное моделирование |  | *10* |
|  | **ВСЕГО** |  | **ВСЕГО** |  | **ВСЕГО** |  | *36* | *Зачет* |
|  | **Общая трудоемкость в часах** | *36* |  |

**5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Таблица 4**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)** | **№ и вид СР** | **Трудоемкость в часах** |
| **1** | **3** | **4** | **5** |
| 1 | Системная динамика | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе). Подготовка к собеседованию. | **4** |
| 2 | Дискретно-событийное моделирование | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе). Подготовка к собеседованию, тестуПроработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе). Написание рефератов. | **6** |
| 3 | Агентное моделирование | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе). Подготовка к коллоквиуму. | **10** |
| 4 | Многоподходное моделирование | Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе). Подготовка к коллоквиуму. | **8** |
| 5 | Разделы 1-4 | Подготовка к зачету | **8** |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | **36** |
| **Общий объем самостоятельной работы обучающегося** | **36** |

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**6.1 Связь результатов освоения дисциплины (модуля) с уровнем сформированности заявленных компетенций в рамках изучаемой дисциплины**

**Таблица 5**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Кодкомпетенции** | **Уровни формируемыхкомпетенции** | **Шкалыоцениваниякомпетенций** |
| *ОК-12* | **Пороговый уровень****Знать:** Слабо знаетосновные программные средствами, глобальные информационные ресурсы, использует навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.**Уметь:** Слабо применяет основные программные средствами, пользуется глобальными информационными ресурсами, использует навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.**Владеть:** Недостаточно владеет основными программными средствами, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач | оценка 3 |
| **Повышенный уровень****Знать:** Достаточно знает основные программные средствами, глобальные информационные ресурсы, использует навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач.**Уметь:** Применяет основные программные средствами, пользуется глобальными информационными ресурсами, использует навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач. **Владеть:** Хорошо владеет основными программными средствами, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач | оценка 4 |
| **Высокий уровень****Знать:** В совершенстве знает основные программные средствами, глобальные информационные ресурсы, использует навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач**Умеет** Грамотно применяет основные программные средствами, пользуется глобальными информационными ресурсами, использует навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач**Владеет** Свободно владеет основными программными средствами, умением пользоваться глобальными информационными ресурсами, способностью использовать навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач | оценка 5 |
| *ПК-22* | **Пороговый уровень****Знать:** Слабо знает законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач..**Уметь:** Слабо применяет законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**Владеть:** Недостаточно владеет основными программными средствами, пользуется глобальными информационными ресурсами, использует навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач | оценка 3 |
| **Повышенный уровень****Знать:** Достаточно знает законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**Уметь:** Применяет законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач. **Владеть:** Хорошо владеет основными программными средствами, пользуется глобальными информационными ресурсами, использует навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач | оценка 4 |
| **Высокий уровень****Знать:** В совершенстве знает законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач**Умеет** Грамотно применяет законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач.**Владеет** Свободно владеет основными программными средствами, пользуется глобальными информационными ресурсами, использует навыки работы с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач | оценка 5 |
|  |

**6.2 Оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

Оценочные средства для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Таблица 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категории студентов** | **Виды оценочных средств** | **Форма контроля** | **Шкала оценивания** |
| С нарушением слуха | Тесты, рефераты, контрольные вопросы | Преимущественно письменная проверка | В соответствии со шкалой оценивания, указанной в Таблице 5 |
| С нарушением зрения | Контрольные вопросы | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушением опорно- двигательного аппарата | Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно. | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. |

**7. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ,**

**НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ** **УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**(МОДУЛЯ), ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Семестр № 5**

7.1 Для текущей аттестации

**7.1.1 Вопросы к защите лабораторных работ**

1 Понятие машинного имитационного эксперимента

2 Формулировка проблемы. Вопросы, гипотезы, воздействия

3 Формулировка математической модели. Оценка адекватности модели

4 Типовые математические схемы для моделирующего алгоритма

5 Способы построения моделирующих алгоритмов (управление временем)

6 Понятие метода Монте-Карло. Вычисление определенного интеграла по методу

Монте-Карло

7 Моделирование дискретной случайной величины

8 Моделирование случайных событий. Моделирование полной группы событий

9 Метод обратной функции. Моделирование равномерного распределения

10 Метод обратной функции. Моделирование показательного распределения

11 Метод сверток. Моделирование распределения Эрланга

12 Моделирование случайных величин с нормальным законом распределения

13 Метод отбора. Моделирование усеченного нормального распределения

14 Моделирование случайных величин с произвольным распределением

15 Понятие эффективности операции с экономической системой

16 Понятие показателя эффективности. Виды показателей эффективности

17 Понятие критерия эффективности. Виды критериев эффективности

18 Оценка пригодности модели

19 Планирование эксперимента

**7.2. Для промежуточной аттестации:**

7.2.2. Перечень вопросов для зачета:

Компьютерное моделирование. Метод имитационного моделирования, его сущность и применение. Сопоставление с другими видами моделирования.

2) Основные парадигмы имитационного моделирования, их базовые принципы и области применения в социально-экономических исследованиях.

3) Технологические этапы создания и использования имитационных моделей.

4) Основные цели и задачи имитационного исследования. Построение концептуальных моделей.

5) Инструменты моделирования, назначение и классификация. Характеристики и выбор инструмента моделирования.

6) Построение дискретных (процессных) имитационных моделей, применяемые методы структуризации. Библиотека процессного моделирования Anylogic - Enterprise Library.

7) Модели системной динамики: диаграммы причинно-следственных связей, системные потоковые диаграммы, применение в экономике.

8) Испытание и исследование свойств имитационной модели. Верификация и валидация имитационных моделей. Имитационный эксперимент: содержание и применяемые методы.

10) Концептуальные основы имитационного моделирования производственных и логистических процессов.

11) Стратегическая архитектура организации и динамические модели предприятия.

12) Адаптивные цепи поставок и анализ устойчивости с применением системной динамики;

13) Координация участников цепей поставок и стратегии сотрудничества в агентных моделях цепей поставок.

14) Системно-динамические модели социально-экономических систем.

15) Поведенческая экономика и многоагентное моделирования: методы спецификации экономических и социальных агентов и особенности построения и применения агентных моделей в социальных исследованиях.

**8.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Таблица 7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | **Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы** |
|  | 119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, № 6113.  | Комплект учебной мебели, меловая доска, специализированное оборудование: плунжерный насос, центробежный насос, система истекания с потерей давления по длине трубопровода, устройство местного сопротивления., проекционное оборудование: переносной экран Classic Solution Libra 180х180., проектор BenQ MX511 9H.J3R77.33EНабор наглядных пособий для проведения лабораторных работ и практических занятий по БЖД и Экологии |
|  | 119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4Аудитория №6113Д для проведения занятий семинарского типа и лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы студентов, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Комплект учебной мебелиКомпьютер в комплекте AQUARIS КСоre2DUOE8400/2GB/250/VGA/FDD/DVDRW/мон.19" с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. – 12 шт., проектор BenQ MX511 9H.J3R77.33E, экран переносной Classic Solution Libra 180х180. |
|  | 115035, г. Москва, ул. Садовническая, д.33, стр. 1Аудитория №501 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: экран стационарный выдвижной, проектор, колонки, 2 телевизора, компьютер, рабочее место преподавателя, доска маркерная, 2 шкафа для наглядных пособий.Оборудования (стенды) для проведения лабораторных работ по БЖД и Экологии, макеты для проведения занятий по проектированию предприятий отрасли |
|  | 119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4Аудитория №6112А для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Комплект учебной мебели, меловая доска. проекционное оборудование: переносной экран Classic Solution Libra 180х180., проектор BenQ MX511 9H.J3R77.33EНабор наглядных пособий для проведения лабораторных работ и практических занятий по БЖД и Экологии |
|  | 119071, г. Москва, ул. Донская, дом 39, строение 4Аудитория №6112Б - лаборатория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Комплект учебной мебели, меловая доска, специализированное оборудование: станок фрезерный, станок токарный, многофункциональная автоматизированная машинапроекционное оборудование: переносной экран Classic Solution Libra 180х180., проектор BenQ MX511 9H.J3R77.33EНабор наглядных пособий для проведения лабораторных работ и практических занятий по БЖД и Экологии |
|  | 115035, г. Москва, ул. Садовническая, д.33, стр. 1 Аудитория №355 - лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект учебной мебели, парты 2-х мест. – 9 шт, стул – 22 шт., меловая доска, специализированное оборудование: Средства измерения;Хроматограф – 1;Газоанализатор – 1;Аналитические весы – 2;Мультимедийное обеспечение.Приборы: термометры спиртовые и ртутные, контактные термометры, барометры, реометры, психрометры. Лабораторные стенды по определению теплофизических характеристик материалов. Стенд парокомпрессионной холодильной установки. Таблицы влажного воздуха, водяного пара, фреона Диаграммы влажного воздуха водяного пара фреона.  |
|  | 115035, г. Москва, ул. Садовническая, д.33, стр. 1 Аудитория №356 лаборатория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект учебной мебели, меловая доска, специализированное оборудование: Установка флотационная, для флотации ПАВ и взвесий; Электрокоагуляционная; Ионообмена; Макеты сушильных установок, центрифуг, отстойников, фильтров; абсорберов; Ректификационная; Конвективная сушка; Сушка инфракрасными лучами; Вакуумная сушка; Сублимационная сушка; Определение коэффициента теплопередачи; Гидродинамика псевдоожиженного слоя сыпучего материала; Приборы оценка уровня загрязнения воздуха, воды (БПК)Центрифуги – 2; Определение режима движения жидкостей; Определение потерь напора в трубопроводе;Определение характеристики струйного насоса; Аналитические весы – 2;Технические весы – 3 |
|  |  |  |

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год** **издания** | **Адрес сайта ЭБС** **или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета**  |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **9.1 Основная литература, в том числе электронные издания** |
|  | О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова | Имитационное моделирование в экономике и управлении | учебник | М. : ИНФРА-М | 2019 | http://znanium.com/catalog/product/988974 |  |
|  | Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков | Имитационное моделирование | Учебное пособие | М.: КУРС: НИЦ Инфра-М | 2016 | http://znanium.com/catalog/product/361397 |  |
|  | А.И. Безруков, О.Н. Алексенцева. | Математическое и имитационное моделирование | Учебное пособие  | М. : ИНФРА-М | 2019 | http://znanium.com/catalog/product/1005911 |  |
|  | Н.Г. Чикуров | Моделирование систем и процессов | Учебное пособие | М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М | 2015 | http://znanium.com/catalog/product/392652 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **9.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания**  |
|  | Н.Н. Лычкина | Имитационное моделирование экономических процессов | Учебное пособие | М.: НИЦ ИНФРА-М | 2014 | http://znanium.com/catalog/product/429005 |  |
|  | М.С. Красс | Моделирование эколого-экономических систем: | Учебное пособие | М.: НИЦ ИНФРА-М | 2013 | http://znanium.com/catalog/product/398940 |  |
|  | Кобелев, Н. Б | Качественная теория больших систем и их имитационное моделирование | Электронный ресурс | М.: Принт Сервис | 2009 | http://znanium.com/bookread2.php?book=414753 |  |
| **9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)** |
|  | Седляров О.И., Баданов А.А. | ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СРЕДЕ ANYLOGIC | методические указания к самостоятельной работе студентов | Протокол заседания кафедры ПЭБ № 8 от 05.02.2019  | 2019 | ЭИОС |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

**9.4 Информационное обеспечение учебного процесса**

9.4.1. Ресурсы электронной библиотеки

* **ЭБС Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»** [**http://znanium.com/**](http://znanium.com/)(учебники и учебные пособия, монографии, сборники научных трудов, научная периодика, профильные журналы, справочники, энциклопедии);

**Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com»** [**http://znanium.com/**](http://znanium.com/) **(э**лектронные ресурсы: монографии, учебные пособия, учебно-методическими материалы, выпущенными в Университете за последние 10 лет);

* **ООО «ИВИС»** [**https://dlib.eastview.com**](https://dlib.eastview.com/) **(**электронные версии периодических изданий ООО «ИВИС»);
* **Web of Science** [**http://webofknowledge.com/**](http://webofknowledge.com/) (обширная международная универсальная реферативная база данных);
* **Scopus** [**https://www.scopus.com**](https://www.scopus.com/)(международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
* **«SpringerNature»** [**http://www.springernature.com/gp/librarians**](http://www.springernature.com/gp/librarians) (международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям);
* **Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU** [**https://elibrary.ru**](https://elibrary.ru/)(крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
* **ООО «Национальная электронная библиотека» (НЭБ)** [**http://нэб.рф/**](http://нэб.рф/)(объединенные фонды публичных библиотек России федерального, регионального, муниципального уровня, библиотек научных и образовательных учреждений;
* **«НЭИКОН»**  [**http://www.neicon.ru/**](http://www.neicon.ru/) ( доступ к современной зарубежной и отечественной научной периодической информации по гуманитарным и естественным наукам в электронной форме);

9.4.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы :

1. <http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/databases/> -   базы данных на Едином Интернет-портале Росстата;
2. <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/> -   библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам;
3. <http://www.scopus.com/> - реферативная база данных Scopus – международная универсальная реферативная база данных;
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> -   крупнейший российский информационный портал электронных журналов и баз данных по всем отраслям наук;
5. [http://arxiv.org](http://arxiv.org/) — база данных полнотекстовых электронных публикаций научных статей по физике, математике, информатике;
6. http://www.garant.ru/ - Справочно-правовая система (СПС) «Гарант», комплексная правовая поддержка пользователей по законодательству Российской Федерации;
7. https://cntd.ru/ - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

9.4.3 Лицензионное программное обеспечение

1. MicrosoftWindows 10 HOMERussianOLPNLAcademicEditionLegalizationGetGenuine, 60 лицензий, артикул KW9-00322, Договор с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №510/2015 от 15.12.2015г.
2. Microsoft Visual Studio Team Foundation Server CAL Russian SA OLP NL Academic Edition, 6 лицензий, артикул 126-01547, ДоговорсЗАО «СофтЛайнТрейд» №510/2015 от 15.12.2015г.
3. Microsoft Visual Studio Professional w/MSDN ALNG LisSAPk OLP NL Academic Edition Q1fd, 1 лицензия, артикул 77D-00085, Контракт бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №509/2015 от 15.12.2015г.
4. Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian OLP NL Academic Edition 2Proc, 4 лицензии, артикулЗ73-06270, Контракт бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №509/2015 от 15.12.2015г.
5. Microsoft SQL Server Standard Core 2014 Russian OLP 2 NL Academic Edition Q1fd, 4 лицензии, артикул 7NQ-00545, Контракт бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №509/2015 от 15.12.2015г.
6. Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL, 50 лицензий, артикул R18-04335, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2015 от 15.12.2015г.
7. Microsoft Windows Remote Desktop Services CAL 2012 Russian OLP NL Academic Edition Device CAL, 50 лицензий, артикул 6VC-02115, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2015 от 15.12.2015г.
8. Microsoft Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition, 60 лицензий, артикул 021-10548, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2015 от 15.12.2015г.
9. ABBYY Fine Reader 12 Corporate 5 лицензий Per Seat Academic, 2 комплекта, артикул AF12-2P1P05-102/AD, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2015 от 15.12.2015г.
10. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition 250-499 Node 1 year Educational Renewal License, 353 лицензии, артикул KL4863RATFQ, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2016от30.12.2016г.
11. Kaspersky Security для почтовых серверов –Russian Edition 250-499 MailAddress 1 year Educational Renewal License, 250 лицензий, артикул KL4313RATFQ, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «СофтЛайнТрейд» №511/2016от30.12.2016г.
12. DrWebServerSecuritySuite Антивирус (за 1 лицензию в диапазоне на год) продление, 1 лицензия, артикул LBS-AC-12M-2-B1, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2016 от 30.12.2016г.
13. DrWebDesktopSecuritySuite Антивирус (за 1 лицензию в диапазоне на год) продление, 1 лицензия, артикул LBW-AC-12M-200-B1, Договор бюджетного учреждения с ЗАО «Софт Лайн Трейд» №511/2016 от 30.12.2016г.
14. AUTIDESKAutoCADDesignSuiteUltimate 2014, разрешение на одновременное подключение до 1250 устройств. Лицензия 559-87919553.
15. LibreOffice GNU Lesser General Public License
16. Linux Ubuntu GNU GPL
17. FDS-SMV free and open-source software
18. AnyLogic Personal Learning Edition
19. Helyx-OS GNU General Public License
20. OpenFoam v.4.0 GNU General Public License
21. DraftSight 2018 SP3 Автономная бесплатная лицензия
22. GNU Octave GNU General Public Licens