|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | Приложение к ОПОП по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (высшее образование - бакалавриат), Направленность (профиль) программы «Проектирование, разработка, внедрение и эксплуатация информационных систем», утв. приказом ректора ОмГА от 27.03.2023 № 51. | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Частное учреждение образовательная организация высшего образования  «Омская гуманитарная академия» | | | | | | | | | |
| Кафедра "Информатики, математики и естественнонаучных дисциплин" | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | Ректор, д.фил.н., профессор    \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.Э. Еремеев | |
|  |  |  |  |  |  |  |  | 27.03.2023 г. | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ | | | | | | | | | |
|  |  |  |  | Математическое моделирование  К.М.02.ДВ.01.01 | | | | |  |
| по программе бакалавриата | | | | | | | | | |
|  |  | Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика (высшее образование - бакалавриат)  Направленность (профиль) программы: «Проектирование, разработка, внедрение и эксплуатация информационных систем»  Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности. | | | | | | | |
| Области профессиональной деятельности. 06.СВЯЗЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. | | | | | | | | | |
| *Профессиональные стандарты:* | | | | |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **06** | | | СВЯЗЬ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | | | | | | |
| **06.001** | | | ПРОГРАММИСТ | | | | | | |
| **06.015** | | | СПЕЦИАЛИСТ ПО ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ | | | | | | |
| **06.017** | | | РУКОВОДИТЕЛЬ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ | | | | | | |
| **06.022** | | | СИСТЕМНЫЙ АНАЛИТИК | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| *Типы задач профессиональной деятельности:* | | | | | | | производственно-технологический, проектный | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Для обучающихся:** | | | | | | | | |
|  |
|  | заочной формы обучения 2023 года набора    на 2023-2024 учебный год    Омск, 2023 | | | | | | | | |

|  |
| --- |
| Составитель:    д.пед.н., доцент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Мухакметдинова С.Х./    Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Информатики, математики и естественнонаучных дисциплин»  Протокол от 24.03.2023 г. №8 |
| Зав. кафедрой, профессор, к.п.н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Лучко О.Н./ |

|  |
| --- |
| **СОДЕРЖАНИЕ** |
|  |
| 1 Наименование дисциплины  2 Формируемые у обучающегося компетенции и запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций  3 Указание места дисциплины в структуре образовательной программы  4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся  5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий  6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине  7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины  8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины  9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем  11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине  12 Фонд оценочных средств (Приложения 1-5) |

|  |
| --- |
| ***Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с:*** |
| - Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;  - Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика» (далее - ФГОС ВО, Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования);  - Приказом Минобрнауки России от 19.07.2022 № 662 «О несении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования»;  - Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 (зарегистрирован Минюстом России 13.08.2021, регистрационный № 64644, (далее - Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования).  Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с локальными нормативными актами ЧУОО ВО «Омская гуманитарная академия» (далее – Академия; ОмГА):  - «Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам магистратуры», одобренным на заседании Ученого совета от 28.02.2022 (протокол заседания № 7), Студенческого совета ОмГА от 28.02.2022 (протокол заседания № 8), утвержденным приказом ректора от 28.02.2022 № 23;  - «Положением о порядке разработки и утверждения образовательных программ», одобренным на заседании Ученого совета от 28.02.2022 (протокол заседания № 7), Студенческого совета ОмГА от 28.02.2022 (протокол заседания № 8), утвержденным приказом ректора от 28.02.2022 № 23;  - «Положением о практической подготовке обучающихся», одобренным на заседании Ученого совета от 28.09.2020 (протокол заседания №2), Студенческого совета ОмГА от 28.09.2020 (протокол заседания №2);  - «Положением об обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе, ускоренном обучении, студентов, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата, магистратуры», одобренным на заседании Ученого совета от 28.02.2022 (протокол заседания № 7), Студенческого совета ОмГА от 28.02.2022 (протокол заседания № 8), утвержденным приказом ректора от 28.02.2022 № 23;  - «Положением о порядке разработки и утверждения адаптированных образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, программам магистратуры для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов», одобренным на заседании Ученого совета от 28.02.2022 (протокол заседания № 7), Студенческого совета ОмГА от 28.02.2022 (протокол заседания № 8), утвержденным приказом ректора от 28.02.2022 № 23;  - учебным планом по основной профессиональной образовательной программе высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика направленность (профиль) программы: «Проектирование, разработка, внедрение и эксплуатация информационных систем»; форма обучения – заочная на 2023/2024 учебный год, утвержденным приказом ректора от 27.03.2023 № 51;  Возможность внесения изменений и дополнений в разработанную Академией образовательную программу в части рабочей программы дисциплины «Математическое моделирование» в течение 2023/2024 учебного года:  при реализации образовательной организацией основной профессиональной образовательной программы высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика; заочная форма обучения в соответствии с |

|  |
| --- |
| требованиями законодательства Российской Федерации в сфере образования, Уставом Академии, локальными нормативными актами образовательной организации при согласовании со всеми участниками образовательного процесса. |
|  |
| **1. Наименование дисциплины: К.М.02.ДВ.01.01 «Математическое моделирование».**  **2. Формируемые у обучающегося компетенции и запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:** |
|  |
| В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утвержденного Приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 г. № 922 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика» при разработке основной профессиональной образовательной программы (далее - ОПОП) бакалавриата определены возможности Академии в формировании компетенций выпускников соотнесенные с индикаторами достижения компетенций.  Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование» направлен на формирование у обучающегося компетенций и запланированных результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций: |
| **Код компетенции: ПК-5**  **Способность моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область** |
| **Индикаторы достижения компетенции:** |
| ИПК-5.1 знать основы управления организационными изменениями; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, сетевые протоколы |
| ИПК-5.2 знать основы современных операционных систем, основы теории систем и системного анализа, формирование и механизмы рыночных процессов организации |
| ИПК-5.3 знать основы менеджмента, в том числе менеджмента качества основы бухгалтерского учета и отчетности организаций, основы теории управления, основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО) |
| ИПК-5.4 уметь применять инструменты и методы моделирования бизнес-процессов, применять основы современных систем управления базами данных, проектировать устройство и функционирование современных ИС |
| ИПК-5.5 уметь описывать программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций, применять методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов |
| ИПК-5.6 уметь применять основы управленческого учета, применять современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений |
| ИПК-5.7 владеть навыками работы с современными стандартами информационного взаимодействия систем, методами анализа современных подходов и стандартов автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP…, ITIL, ITSM) |
| ИПК-5.8 владеть навыками работы с источниками информации, необходимой для профессиональной деятельности, навыками работы с отраслевой нормативно - технической документацией |
| ИПК-5.9 владеть навыками работы с системами классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников, методами управления торговлей, поставками и запасами, персоналом, включая вопросы оплаты труда |
| ИПК-5.10 владеть методами управления взаимоотношениями с клиентами и заказ-чиками (CRM), современными инструментами и методами определения финансовых и |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| производственных показателей деятельности организаций, методами ведения документооборота в организациях | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **3. Указание места дисциплины в структуре образовательной программы** | | | | | | |
| Дисциплина К.М.02.ДВ.01.01 «Математическое моделирование» относится к обязательной части, является дисциплиной Блока Б1. «Дисциплины (модули)». Модуль "Разработка информационных систем" основной профессиональной образовательной программы высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Содержательно-логические связи | | | | | | Коды  форми-  руемых  компе-  тенций |
| Наименование дисциплин, практик | | | | | |
| на которые опирается содержание данной учебной дисциплины | для которых содержание данной учебной дисциплины является опорой | | | | |
| Исследование операций и методы оптимизации  Дискретная математика  Математика | Информационные системы поддержки принятия решений  Оценка проектов по внедрению информационных систем | | | | | ПК-5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся** | | | | | | |
| Объем учебной дисциплины – 3 зачетных единиц – 108 академических часов  Из них: | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Контактная работа | | | | 12 | | |
| *Лекций* | | | | 6 | | |
| *Лабораторных работ* | | | | 0 | | |
| *Практических занятий* | | | | 6 | | |
| *Семинарских занятий* | | | | 0 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся | | | | 92 | | |
| Контроль | | | | 4 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Формы промежуточной аттестации | | | | зачеты 4 | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**    **5.1. Тематический план** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Наименование раздела дисциплины | | Вид занятия | Курс | | Часов | |
| **Введение в теорию математического моделирования** | |  |  | |  | |
| Введение в теорию математического моделирования | | Лек | 4 | | 2 | |
| **Графовые модели** | |  |  | |  | |
| Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. | | Лек | 4 | | 2 | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения. | Пр | 4 | 2 |
| Задача о минимальном остове и методе ее решения. Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда- Фалкерсона. Решение задач о максимальном потоке. | СР | 4 | 5 |
| Задача о минимальном остове и методе ее решения. | СР | 4 | 5 |
| Задача о максимальном потоке и алгоритм Форда- Фалкерсона. Решение задач о максимальном потоке. | СР | 4 | 2 |
| **Математические схемы моделирования сложных систем** |  |  |  |
| сновные подходы. Учет входных воздействий, внешней среды, внутренних параметров, выходных характеристик. | Пр | 4 | 2 |
| Основные подходы. Учет входных воздействий, внешней среды, внутренних параметров, выходных характеристик. Дифференциальные уравнения и уравнения математической физики. Теория автоматов. | СР | 4 | 5 |
| Дифференциальные уравнения и уравнения математической физики. Теория автоматов. | СР | 4 | 5 |
| Статистические методы. Методы теории массового обслуживания. Методы многокритериальной оптимизации. Методы прогнозирования. Игровые методы. | СР | 4 | 5 |
| Статистические методы. Методы теории массового обслуживания. | СР | 4 | 5 |
| Методы многокритериальной оптимизации. Методы прогнозирования. Игровые методы. | СР | 4 | 5 |
| **Системы массового обслуживания** |  |  |  |
| Основные понятия теории Марковских процессов: случайный процесс, Марковский процесс, поток событий, простейшие потоки. Вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний. | Лек | 4 | 2 |
| Основные понятия теории Марковских процессов: случайный процесс, Марковский процесс, поток событий, простейшие потоки. | Пр | 4 | 2 |
| Вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний. | СР | 4 | 5 |
| Схема гибели и размножения. Простейшие системы массового обслуживания. Решение систем уравнений Колмогорова. | СР | 4 | 8 |
| Схема гибели и размножения. Простейшие системы массового обслуживания. | СР | 4 | 5 |
| Решение систем уравнений Колмогорова. | СР | 4 | 5 |
| **Теория игр** |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр: сведение игры mxn к задаче линейного программирования, численный метод- метод итераций. Методы решения конечных игр. | СР | 4 | 10 |
| Предмет и задачи теории игр. Основные понятия теории игр: игра, игроки, партия, выигрыш, проигрыш, ход, личные и случайные ходы, стратегические игры, стратегия, оптимальная стратегия. | СР | 4 | 5 |
| Антагонистические матричные игры: чистые и смешанные стратегии. Методы решения конечных игр: сведение игры mxn к задаче линейного программирования, численный метод- метод итераций. Методы решения конечных игр. | СР | 4 | 5 |
| **Методы и средства определения выходных характеристик** |  |  |  |
| Методы и средства определения выходных характеристик  Качественные и численные методы, нахождение переходных процессов, статистических характеристик, конечных состояний. Бифуркационный анализ. Аппаратные и программные средства математического моделирования. Планирование вычислительных экспериментов. | СР | 4 | 6 |
| Методы и средства определения выходных характеристик  Качественные и численные методы, нахождение переходных процессов, статистических характеристик, конечных состояний. | СР | 4 | 4 |
| Бифуркационный анализ. Аппаратные и программные средства математического моделирования. Планирование вычислительных экспериментов. | СР | 4 | 2 |
|  | За | 4 | 4 |
| Всего |  |  | 108 |
| \* Примечания:  а) Для обучающихся по индивидуальному учебному плану - учебному плану, обеспечивающему освоение соответствующей образовательной программы на основе индивидуализации ее содержания с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося, в том числе при ускоренном обучении:  При разработке образовательной программы высшего образования в части рабочей программы дисциплины Б1.Б.01 «Философия» согласно требованиям частей 3-5 статьи 13, статьи 30, пункта 3 части 1 статьи 34 Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245, объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся образовательная организация устанавливает в соответствии с утвержденным индивидуальным учебным планом при освоении образовательной программы обучающимся, который имеет среднее профессиональное или высшее образование, и (или) обучается по | | | |

|  |
| --- |
| образовательной программе высшего образования, и (или) имеет способности и (или) уровень развития, позволяющие освоить образовательную программу в более короткий срок по сравнению со сроком получения высшего образования по образовательной программе, установленным Академией в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ускоренное обучение такого обучающегося по индивидуальному учебному плану в порядке, установленном соответствующим локальным нормативным актом образовательной организации).  б) Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов:  При разработке адаптированной образовательной программы высшего образования, а для инвалидов - индивидуальной программы реабилитации инвалида в соответствии с требованиями статьи 79 Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации, Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245, Федеральными и локальными нормативными актами, Уставом Академии образовательная организация устанавливает конкретное содержание рабочих программ дисциплин и условия организации и проведения конкретных видов учебных занятий, составляющих контактную работу обучающихся с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (инвалидов) (при наличии факта зачисления таких обучающихся с учетом конкретных нозологий).  в) Для лиц, зачисленных для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 № 84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»:  При разработке образовательной программы высшего образования согласно требованиями частей 3-5 статьи 13, статьи 30, пункта 3 части 1 статьи 34 Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245, объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся образовательная организация устанавливает в соответствии с утвержденным индивидуальным учебным планом при освоении образовательной программы обучающимися, зачисленными для продолжения обучения в соответствии с частью 5 статьи 5 Федерального закона от 05.05.2014 № 84-ФЗ «Об особенностях правового регулирования отношений в сфере образования в связи с принятием в Российскую Федерацию Республики Крым и образованием в составе Российской Федерации новых субъектов - Республики Крым и города федерального значения Севастополя и о внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», в течение установленного срока освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования с учетом курса, на который они зачислены (указанный срок может быть увеличен не более чем на один год по решению Академии, принятому на основании заявления обучающегося).  г) Для лиц, осваивающих образовательную программу в форме самообразования (если образовательным стандартом допускается получение высшего образования по соответствующей образовательной программе в форме самообразования), а также лиц, обучавшихся по не имеющей государственной аккредитации образовательной программе:  При разработке образовательной программы высшего образования согласно требованиям пункта 9 части 1 статьи 33, части 3 статьи 34 Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245, объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся образовательная организация устанавливает в соответствии с утвержденным индивидуальным учебным планом при освоении образовательной программы обучающегося, зачисленного в качестве экстерна для прохождения промежуточной и(или) государственной итоговой аттестации в Академию по соответствующей имеющей государственную аккредитацию образовательной программе в порядке, установленном соответствующим локальным нормативным актом образовательной организации. |
| **5.2 Содержание дисциплины** |
| **Темы лекционных занятий** |
| **Введение в теорию математического моделирования** |
|
|  |
| **Методы хранения графов в памяти ЭВМ. Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.** |

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| **Основные понятия теории Марковских процессов: случайный процесс, Марковский процесс, поток событий, простейшие потоки. Вероятность состояния, уравнения Колмогорова, финальные вероятности состояний.** | |
|  | |
| **Темы практических занятий** | |
|  |  |
| **Задача о нахождении кратчайших путей в графе и методы ее решения.** | |
|  | |
|  |  |
| **сновные подходы. Учет входных воздействий, внешней среды, внутренних параметров, выходных характеристик.** | |
|  | |
|  |  |
| **Основные понятия теории Марковских процессов: случайный процесс, Марковский процесс, поток событий, простейшие потоки.** | |
|  | |
| **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине** | |
| 1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Математическое моделирование» / Мухакметдинова С.Х.. – Омск: Изд-во Омской гуманитарной академии, 2023.  2. Положение о формах и процедуре проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата и магистратуры, одобренное на заседании Ученого совета от 31.08. 2022 (протокол заседания № 1), Студенческого совета ОмГА от 31.08.2022 (протокол заседания № 1), утвержденное приказом ректора от 31.08.2022 №103.  3. Положение о правилах оформления письменных работ и отчётов обучающихся, одобренное на заседании Ученого совета от 29.08.2016 (протокол заседания № 1), Студенческого совета ОмГА от 29.08.2016 (протокол заседания № 1), утвержденное приказом ректора от 01.09.2016 № 43в.  4. Положение об обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренном обучении, студентов, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата, магистратуры, одобренное на заседании Ученого совета от 31.08. 2022 (протокол заседания № 1), Студенческого совета ОмГА от 31.08.2022 (протокол заседания № 1), утвержденное приказом ректора от 31.08.2022 №103. | |
|  |  |
| **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**  **Основная:** | |
| 1. Высшая математика / Мачулис В. В.. - 5-е изд. - Москва: Юрайт, 2019. - 306 с . - ISBN: 978-5-534-01277-4. - URL: https://urait.ru/bcode/436995 | |
| 2. Математика в экономике. Базовый курс / Красс М. С.. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2019. - 470 с . - ISBN: 978-5-9916-3137-2. - URL: https://urait.ru/bcode/426158 | |
| 3. Математика / Шипачев В. С., Тихонов А. Н.. - 8-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 447 . - ISBN: 978-5-534-11546-8. - URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/445570 | |
|  | *Дополнительная:* |
| 1. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3 / Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М.. - 5-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 416 . - ISBN: 978-5-534-05823-9. - URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/436492 | |
|
| 2. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 2 / Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М.. - 5-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 239 . - ISBN: 978-5-534-05822-2. - URL: | |

|  |
| --- |
| https://www.biblio-online.ru/bcode/436491 |
| 3. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 / Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М.. - 5-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 276 . - ISBN: 978-5-534-05820-8. - URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/436490 |
| 4. Математика / Павлюченко Ю. В., Хассан Н. Ш.. - 4-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 238 . - ISBN: 978-5-534-01261-3. - URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/433558 |
| 5. Математика / Седых И. Ю., Гребенщиков Ю. Б., Шевелев А. Ю.. - Москва: Издательство Юрайт, 2019. - 443 . - ISBN: 978-5-9916-5914-7. - URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/433707 |