МИНОБРНАУКИ РОССИИ АСТРАХАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ, МОДЕЛИ И МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИМИ И СОЦИОТЕХНИЧЕСКИМИ**

**СИСТЕМАМИ**

|  |  |
| --- | --- |
| Составитель(-и) | **Окладникова С.В., к.т.н., зав. кафедры информационных технологий** |
| Направление подготовки | **27.06.01- Управление в технических системах** |
| Направленность (профиль) ОПОП | **Управление в социальных и экономических****системах** |
| Квалификация | **«Исследователь. Преподаватель-исследователь»** |
| Форма обучения | **очная** |
| Год приема | **2019** |

Астрахань – 2020

# ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

* 1. **Целями освоения дисциплины (модуля)** «Математические основы, модели и методы управления социально-экономическими и социотехническими системами» являются

- изучение математических основ, основных моделей и методов управления социально- экономическими системами (СЭС) - с учетом нечеткости условий управления, неполноты информации об управляемых объектах и их вероятных реакциях на управляющие воздействия; основных критериев оценки эффективности управления СЭС в условиях ограничений по ресурсам; методов прогнозирования состояния СЭС в целом и их отдельных подсистем.

* 1. **Задачи освоения дисциплины (модуля):** «Математические основы, модели и методы управления социально-экономическими и социотехническими системами»
		+ развитие навыков анализа информации о СЭС; определения ее полноты, достоверности, актуальности, точности и других характеристик;
		+ освоение навыков постановки задач управления СЭС в условиях ограниченных ресурсов и нечеткости условий управления;
		+ развитие навыков формализации задач управления СЭС для перехода к математическим моделям, имитационным компьютерным моделям;
		+ изучение принципов математического и имитационного компьютерного моделирования СЭС с учетом особенностей таких систем в целом и отдельных процессов, протекающих в них;
		+ освоение практических навыков создания математических и имитационных компьютерных моделей СЭС, отдельных процессов в таких системах; проверки адекватности результатов, даваемых такими моделями, их вычислительной эффективности и других характеристик;
		+ получение практических навыков моделирования СЭС и отдельных процессов, протекающих в них;
		+ приобретение практических навыков анализа результатов математического и имитационного компьютерного моделирования СЭС для целей управления ими.

# МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

* 1. **Учебная дисциплина (модуль)** «Математические основы, модели и методы управления социально-экономическими и социотехническими системами» относится к вариативной части Блока 1.

# Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями)*:*

Для изучения учебной дисциплины аспирантам необходимо наличие знаний, умений и навыков по разработке математических моделей в объеме программы высшего профессионального образования (магистратуры, специалитета), а также по дисциплине: «Информационные технологии в научных исследованиях».

В результате изучения этих дисциплин аспирант должен

# Знать:

* основные принципы деятельности российских и международных исследовательских коллективов (творческих групп), осуществляющих решение научных, научно- образовательных и научно-производственных задач, связанных с управлением СЭС и процессами в них; необходимые условия работы в составе таких групп; требования, предъявляемые к кандидатам на включение в такие группы;
* владеть предметной областью (проблематикой, связанной с математическими основами, методами и моделями управления СЭС и отдельными процессами в них);
* знать основные принципы разработки и практического применения современных подходов к анализу информации и прогнозированию процессов (применительно к СЭС): использования математических и имитационных компьютерных моделей, методов системного анализа, теории управления и принятия решений, искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных сетей;

# уметь:

* самостоятельно формулировать проблемы, связанные с управлением СЭС, их отдельными подсистемами/процессами;
* самостоятельно находить и анализировать информацию по использованию математических методов и моделей, связанных с оценкой и прогнозированием характеристик СЭС;
* участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов (творческих групп), решающих задачи управления СЭС и отдельными подсистемами в них;
* координировать свою деятельность с другими исследователями в рамках работы коллективов, занимающихся проблематикой управления СЭС;
* разрабатывать и применять математические и имитационные компьютерные модели; использовать методы системного анализа, теории управления, теории принятия решений, риск-менеджмента, искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных сетей;
* анализировать результаты математического и имитационного компьютерного моделирования функционирования СЭС, происходящих в них процессов;
* представлять результаты математического и имитационного моделирования, а также итоги их анализа в наглядной форме;
* подготавливать по итогам работы научные статьи, доклады на конференции и другие материалы; определять места целесообразного опубликования таких материалов;
* методами и методиками исследования возможных путей совершенствования существующих и создания новых элементов ИИУС;
* способами улучшения их технических и эксплуатационных характеристик;
* современными отечественными и зарубежными методиками построения и отладки ИИУС

# владеть:

* современными информационными технологиями.

# Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

Знания, умения и навыки, формируемые учебной дисциплиной «Математические основы, модели и методы управления социально-экономическими и социотехническими системами» необходимы аспирантам для успешного освоения дисциплин учебного плана, ориентированных на сдачу кандидатского экзамена по дисциплине «Управление в социальных и экономических системах», организации научно-исследовательской деятельности, а также при подготовке и написании выпускной квалификационной работы.

# КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

## а) *универсальных:*

Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских

коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК 3);

## б) *общепрофессиональных (ОПК):*

Владение научно-предметной областью знаний (ОПК 5);

## *в) профессиональных (ПК):*

Способность разрабатывать и применять математические модели, методы системного анализа, теории управления и принятия решений, искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных сетей (ПК 1).

# Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Код компетенции | Планируемые результаты освоения дисциплины |
| Знать | Уметь | Владеть |
| **УК 3**: готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно- образовательных задач | Общие правила работы и этику взаимоотношений при деятельности в составе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образо- вательных задач | Организовывать взаимодействие с другими членами коллективов (рабочих групп) с использованием современных средств коммуникаций, структурировать информацию, получаемую от других членоврабочих групп | Приемами эффективной работы с ПЭВМ, навыками использования систем электронной почты и организации онлайнового общения; современными методами обработки информации, необходимыми для деятельности в рамках рабочих групп(коллективов). |
| **ОПК 5**: владение научно-предметной областью знаний | Основные сведения из научно- предметной области деятельности, в т.ч. связанные с методами математической обработки данных | Собирать, анализировать, структурировать и обобщать информацию в рамках научно- предметной области деятельности | Практическими навыками рационального выбора источников информации, оценки достоверности и точности информации; методами структурирования информации соответственно еетематической направленности |
| **ПК 1**: способность разрабатывать и применять математические модели, методы системного анализа, теории управления и принятия решений, искусственного интеллекта, нечеткой логики,генетических алгоритмов, | Методы системного анализа, подходы к созданию математических и имитационных компьютерных моделей; методы и модели теории принятия решений и искусственного интеллекта | Применять математические модели и методы, имитационные компьютерные модели, программные средства для реализации методов искусственного интеллекта с цельюрешения всех необходимых задач | Владеть навыками разработки (создания) математических и имитационных компьютерных моделей для решения задач поддержки принятия решений, связанных с управлением социально-экономическими системами |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| искусственныхнейронных сетей |  | в научно-предметной области |  |

часов.

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет – 4 зачетные единицы, 144 академических

На контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) – 20

часов и на самостоятельную работу обучающихся – 124 часа.

# Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование радела (темы) | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа (в часах) | Самостоят. работа | Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)* Форма промежуточной аттестации *(по семестрам)* |
| Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Тема 1. Номенклатура и теоретические основы важнейших математических методов, которые могут быть использованы для целей управления социально-экономическими системами | 3 |  | 2 | 2 |  | 25 | Устный опрос |
| 2 | Тема 2. Теоретические основы экономико-математических методов, применимых для решения задач управления социально-экономическимисистемами и процессами | 3 |  | 2 | 2 |  | 25 | Устный опрос |
| 3 | Тема 3. Методы формализации и схематизации задач, построения моделей управления социально- экономическими системами ипроцессами | 3 |  | 2 | 2 |  | 25 | Устный опрос |
| 4 | Тема 4. Использование математических, экономико- математических методов, моделей для информационно- аналитической поддержки управления социально-экономическими системами | 3 |  | 2 | 2 |  | 25 | Устный опрос |
| 5 | Тема 5. Выбор оптимальных методов и их совокупностей для решения задач управления социально-экономическимисистемами и процессами. | 3 |  | 2 | 2 |  | 24 | Устный опрос.Защита реферата |
| **ИТОГО** | **144** |  | **10** | **10** |  | **124** | **ДИФ. ЗАЧЕТ** |

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы.

# Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Темы, разделы дисциплины | Кол- во часов | Компетенции |
| УК 3 | ОПК 5 | ПК 1 | общее количествокомпетенций |
| Тема 1. Номенклатура и теоретические основы важнейших математических методов, которые могут быть использованы для целей управления социально-экономическими системами | 29 |  | **+** | **+** | 2 |
| Тема 2. Теоретические основы экономико- математических методов, применимых для решения задач управления социально-экономическими системами и процессами | 29 | **+** | **+** | **+** | 3 |
| Тема 3. Методы формализации и схематизации задач, построения моделей управления социально-экономическимисистемами и процессами | 29 | **+** | **+** | **+** | 3 |
| Тема 4. Использование математических, экономико-математических методов, моделей для информационно- аналитической поддержки управлениясоциально-экономическими системами | 29 |  | **+** | **+** | 2 |
| Тема 5. Выбор оптимальных методов и их совокупностей для решения задач управлениясоциально-экономическими системами и процессами. | 28 |  | **+** | **+** | 2 |

**Содержание дисциплины**

## *Тема 1. Номенклатура и теоретические основы важнейших математических методов,* которые могут быть использованы для целей управления социально-экономическими системами

Номенклатура основных математических методов, которые используются при управлении СЭС (кроме экономико-математических). Теоретические основы этих методов. Функциональные возможности и ограничения этих методов. Направления развития математических методов, используемых при управлении СЭС. Программные средства, которые применяются для практического использования математических методов при прогнозировании процессов и управлении СЭС.

Существующие и перспективные подходы к наглядному представлению результатов использования этих методов.

## *Тема 2. Теоретические основы экономико-математических методов, применимых для* решения задач управления социально-экономическими системами и процессами

Номенклатура методов, относимых к группе экономико-математических. Теоретические основы этих методов. Функциональные возможности и ограничения экономико- математических методов. Методы линейного программирования. Методы решения транспортных задач в классической постановке и с дополнительными ограничениями. Методы дробно-линейного программирования. Методы параметрического программирования. Методы решения задач с нелинейной критериальной функцией и/или нелинейными ограничениями на

переменные. Методы динамического программирования. Программные средства, которые могут быть использованы для автоматизации решения экономико-математических задач.

## *Тема 3. Методы формализации и схематизации задач, построения моделей управления* социально-экономическими системами и процессами

Общие принципы формализации задач для целей обеспечения построения моделей социально-экономических систем, процессов в них. Номенклатура основных факторов, которые рассматриваются (учитываются) при формализации задач. Практические приемы формализации задач и представления их в формализованном виде. Принципы схематизации задач для целей моделирования СЭС и процессов в них. Способы наглядного представления разработанных схем с использованием современных средств компьютерной графики.

## *Тема 4. Использование математических, экономико-математических методов, моделей* для информационно-аналитической поддержки управления социально-экономическими системами

Номенклатура типовых методов и приемов, применяемых при управлении СЭС, их подсистемами и отдельными процессами. Основные критерии принятия решений, используемые при их выборе. Состав лиц, принимающих решения по управлению на различных иерархических уровнях. Ограничения, которые учитываются при принятии решений. Мониторинг результатов реализации управленческих решений, методы математической обработки результатов этого мониторинга.

Основные цели использования математических, экономико-математических методов, моделирования для поддержки решений по управлению СЭС. Методы выявления взаимосвязей (взаимовлияния) показателей, используемых при управлении СЭС. Методы прогнозирования процессов, происходящих в СЭС с использованием математических методов, имитационного компьютерного моделирования. Принципы оценки адекватности результатов имитационного моделирования с целью использования этих результатов при управлении СЭС.

## *Тема 5. Выбор оптимальных методов и их совокупностей для решения задач управления* социально-экономическими системами и процессами.

Общие принципы выбора оптимальных методов (и их совокупностей) для решения задач информационно-аналитической поддержки управления СЭС. Учет функциональных возможностей доступных программных средств при выборе методов, предназначенных для решения задач управления СЭС. Учет квалификации персонала, для решений которого необходимо осуществлять информационно-аналитическую поддержку.

Принципы учета результатов отечественного и зарубежного опыта управления СЭС при принятии решений. Методы подбора и оценки объектов-аналогов, для которых известны принятые решения и полученные результаты. Использование для этой цели поисковых систем Интернета и других средств.

# ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* 1. **Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения**

Обучающимся проводится лекция с коллективным исследованием. По ходу излагаемого материала обучающимся предлагается совместно вывести то или иное правило, комплекс

требований, определить закономерность на основе имеющихся знаний. Подводя итог рассуждениям, предложениям преподаватель дает правильное решение путем постановки необходимого вопроса.

Цель семинарских и практических занятий углубить и закрепить соответствующие знания аспирантов по предмету, но и развить инициативу, творческую активность, вооружить будущего специалиста методами и средствами научного познания. С точки зрения методики проведения семинар представляет собой комбинированную, интегративную форму учебного занятия. Он предполагает возможность использования рефератов.

# Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

**Самостоятельная работа** является одним из основных видов учебной деятельности аспирантов и предполагает изучение вопросов, не вошедших в основной план лекционных и практических занятий. Задания из раздела «Самостоятельная работа» выполняются аспирантами по рекомендации преподавателя. Контроль за выполнением самостоятельных заданий аспирантами осуществляется на практических занятиях фронтально. Для выполнения заданий используются рекомендованные учебные издания и Интернет-ресурсы (из раздела учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины), а также рекомендованное программное обеспечение.

# Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер радела(темы) | Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение | Кол-вочасов | Формыработы |
| Тема 1. Номенклатур а и теоретически е основы важнейших математическ их методов, которые могут быть использованы для целей управления социально-экономически ми системами | Номенклатура важнейших математических методов, которые могут быть использованы для принятия решений по управлению социально-экономическими системами.Теоретические основы этих методов.Опыт применения различных математических методов для поддержки принятия решений по управлению СЭС.На обсуждение выносятся материалы, найденные в Интернете (включая научные статьи) и иных источниках. Найденные материалы целесообразно представить структурированном виде.Цели обсуждения (анализа собранной информации): оценка возможности использования и эффективности отдельных математических методов, которые целесообразно использовать для решения типичных задач управления СЭС. | 24 | Внеауд иторна я, изучен ие учебны х пособи й |
| Тема 2. Теоретически е основы экономико- математическ их методов, применимых для решения задач управления социально-экономически ми системами | Номенклатура, назначение и теоретические основы экономико-математических методов, которые могут быть использованы для поддержки принятия решений по управлению СЭС.Опыт практического применения этих методовНа обсуждение выносятся материалы, найденные в Интернете (включая научные статьи из www.elibrary.ru) и иных источников.Найденные материалы целесообразно представить структурированном виде.Цели обсуждения по теме 2: оценка целесообразности использования отдельных экономико-математических методов для решения задач управления СЭС. | 25 | Внеауд иторна я, изучен ие учебны х пособи й |
| Тема 3.Методы | Методы формализации и схематизации задач, связанных суправлением СЭС и процессами в них. | 25 | Внеаудиторна |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| формализаци и и схематизации задач, построения моделей управления социально- экономически ми системамии процессами | Приемы построения моделей, их графического представления.На обсуждение выносятся материалы, найденные в Интернете (включая научные статьи из www.elibrary.ru) и иных источников.Найденные материалы целесообразно представить в структурированном виде.Цели обсуждения по теме 3: оценка целесообразности использования различных видов формализации задач, их схематизации; оценка результатов разработки и использования моделей СЭС и отдельных процессов в них. |  | я, изучен ие учебны х пособи й |
| Тема 4. Выбор оптимальных методов и их совокупносте й для решения задач управления социально- экономически ми системами и процессами | Принципы выбора математических методов, экономико- математических методов, моделей для информационно- аналитической поддержки управления конкретными СЭС и процессами (выбор СЭС и/или процессов осуществляется исходя из темы аспирантской диссертации).Экономическая эффективность использования математических, экономико-математических методов для поддержки принятия решений по управлению СЭС..На обсуждение выносятся материалы, найденные в Интернете (включая научные статьи из www.elibrary.ru) и иных источников, включая рекомендованную литературу. Найденные материалы целесообразно представить в структурированном виде в электронной форме.Цели обсуждения материалов по теме 4: оценка эффективности различных подходов к рациональному выбору математических методов, моделей; критерииоптимальности такого выбора для различных задач. | 25 | Внеауд иторна я, изучен ие учебны х пособи й |
| Тема 5. Использовани е математическ их, экономико- математическ их методов, моделей для информацион но- аналитическо й поддержки управления социально- экономически ми системами | Принципы использования математических методов, экономико-математических методов, моделей для информационно-аналитической поддержки управления конкретными социально-экономическими системами и процессами.Экономическая эффективность использования математических, экономико-математических методов. На обсуждение выносятся материалы, найденные вИнтернете (включая научные статьи из www.elibrary.ru) и иных источников, включая рекомендованную литературу. Найденные материалы целесообразно представить в структурированном виде в электронной форме.Цели обсуждения по теме 5: оценка эффективности использования математических и экономико- математических методов, моделей для рационального принятия решений по управлению СЭС; конкретные примеры использования методов и моделей, найденные аспирантами в Интернете (или разработанные ими самостоятельно в рамках учебы в аспирантуре). Подготовка реферата | 25 | Внеауд иторна я, изучен ие учебны х пособи й |

* 1. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно – реферат.

# Правила оформления текста пояснительной записки реферата

На титульном листе прописываются: название университета, факультета, кафедры,

название дисциплины, темы реферата, Ф.И.О. студента, номер группы, Ф.И.О. преподавателя и оставляется место для проставления оценки и подписи преподавателя . Внизу пишется город и год написания.

# Текстовая часть

Изложение текста и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями.

Текст ПЗ оформляется на одной стороне листа формата А4.

Основной текст набирается шрифтом *TimesNewRoman 12,* с выравниванием *по ширине*, абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен *1,25 см*; строки разделяются *полуторным интервалом*.

Поля страницы: верхнее -2,5см, нижнее – 2,5 см, левое – 3,5 см, правое – 1,0 см.

Структурные элементы пояснительной записки **СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ**

должны начинаться с нового листа.

Их заголовки оформляются ***прописными буквами, шрифтом 14 Ж***, располагаются *в середине строки без точки в конце*. Дополнительный *интервал после* заголовка - 12 *пт*.

Основную часть работы разделяют на разделы, подразделы и, при необходимости, на пункты.

Каждый раздел необходимо начинать с нового листа. Разделы нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. После номера и в конце заголовка раздела *точка не ставится*.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. *Переносы слов в заголовках не допускаются.*

Заголовки разделов оформляются ***с прописной буквы, шрифтом 14 Ж,*** с абзацного отступа *1,25* см. Дополнительный *интервал после заголовка - 6 пт.*

(Если заголовок раздела занимает две и большее число строк, то интервал между этими строками – *полуторным*).

Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой. После номера подраздела точку не ставят.

Заголовки подразделов печатаются с абзацного отступа, ***с прописной буквы шрифтом 12 Ж,*** без точки в конце заголовка.

Дополнительный *интервал перед* заголовком подраздела – *6 пт*, *после* заголовка - 6 *пт*.

Пункты нумеруются в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. После номера пункта точку не ставят.

Нельзя писать заголовок в конце страницы, если на ней не умещаются, по крайней мере, две строки текста, идущего за заголовком.

Пример оформления заголовков текста:

# Разработка аппаратных средств

|  |  |
| --- | --- |
| ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением N 1) | **Нумерация пунктов первого раздела отчета** |

* + 1. **Технические характеристики**

|  |  |
| --- | --- |
| ГОСТ 7.32-2001 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления (с Изменением N 1) | **Нумерация пунктов второго раздела отчета** |

В пояснительной записке после титульного листа помещается лист **СОДЕРЖАНИЕ**, в котором указываются номера и наименования разделов, подразделов и приложений ТД с указанием номеров страниц, где они начинаются.

Разделы, подразделы записываются в содержании в точном соответствии с их наименованиями без сокращений *строчными буквами кроме первой прописной.*

# Перечисления

В тексте пояснительной записки перечисления производятся с абзацного отступа, каждое с новой строки с *дефисом****.***

Примеры написания:

* текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
* приложения;
* перечень терминов;
* перечень сокращений;
* перечень литературы.

При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв з, й, о, ч, ъ, ы, ь).

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

При необходимости дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры и строчные буквы русского алфавита, после которых ставятся скобки:

а)…;

б)…;

1)…;

2)…;

в).

Примеры написания:

* + - 1. текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
			2. приложения;
			3. перечень терминов;
			4. перечень сокращений;
			5. перечень литературы. Примеры написания:

а) текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.); б) приложения;

в) перечень терминов;

г) перечень сокращений; д) перечень литературы.

# Сокращения слов

Сокращение слов в тексте, как правило, не допускается. Исключение составляют сокращения, общепринятые в русском языке: т. е. (то есть), и т. п. (и тому подобное), и т. д. (и так далее), и др. (и другие).

При необходимости применения специфических терминов или сокращений нужно дать их разъяснение при первом упоминании. Например «…создание систем автоматического проектирования (САПР)». В последующем тексте принятые сокращения пишутся без скобок.

# Формулы

Составной частью текста пояснительной записки являются математические формулы и соотношения. Формулы создаются в редакторе формул.

Формулы располагают в середине строки и выделяют из текста свободными строками.

Пример оформления расчетов:

Количество населения в заданном пункте и подчиненных окрестностях с учетом среднего прироста населения определяется по формуле (3.1):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3.1) |

где *H*0 – число жителей на время проведения переписи населения, тыс. чел.;

*H –* средний годовой прирост населения в данной местности, % (принимается 2…3%);

*t* – период, определяемый как разность между назначенным годом перспективного проектирования и годом проведения переписи населения, год.

Расшифровка формулы, при необходимости, приводится непосредственно под формулой. В конце формулы ставится запятая, пояснение значений символов дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Формулы нумеруются в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в этом разделе. Номер формулы в круглых скобках помещается в крайнем правом положении на строке.

Ссылка в тексте на формулу: «…в формуле (3.1)».

# Таблицы

Цифровой материал оформляется в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после ссылки на нее.

Размеры таблиц выбираются произвольно, в зависимости от представляемого материала.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм Таблица 2.1 – Наименование таблицы

Заголовки граф Подзаголовки граф

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Строки (горизонтальные ряды)

Заголовки граф и строк таблицы должны начинаться с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком. Если подзаголовки граф имеют самостоятельное значение, то их начинают с прописной буквы.

Заголовки указывают в единственном числе. В конце заголовков и подзаголовков таблицы точки не ставят.

Разделять заголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Графу

«Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Таблицы нумеруются в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в этом разделе. Номер и наименование таблицы следует помещать над таблицей слева через тире.

Пример оформления таблицы:

Таблица 3.1– Длина участков трассы

|  |  |
| --- | --- |
| Протяженность участка проектируемойтрассы, км | Тип кабеля |
| 0,084 | ДПС-04-24А06-7,0 |
| 0,167 | ДПС-04-24А06-7,0 |
| 0,301 | ДПС-04-24А06-7,0 |
| 0,779 | ДПС-04-24А06-7,0 |
| Общая длина кабеля: 1,331 км | ДПС-04-24А06-7,0 |

Примечание – Толщину линий таблицы задайте 1 пт.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист. При этом в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию не проводят. Над второй частью слева пишут: «Продолжение Таблицы 2.1».

Продолжение Таблицы 2.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Дата | Наименование | Стоимость |
|  |  |  |

# Рисунки

Графический материал располагают, возможно, ближе к тексту, в котором о нём упоминается.

Все рисунки нумеруются в пределах раздела и должны иметь наименование, Номер рисунка и его наименование располагают под рисунком следующим образом:



Рисунок 2.12 – Кривая коэффициента восприятия речи Ссылка в тексте на рисунок: «…в соответствии с рисунком 4.3».

Если в разделе ВВЕДЕНИЕ есть рисунки, то они нумеруются как :

Рисунок В.1 – Название рисунка

# Список использованных источников

Список использованных источников приводится в конце пояснительной записки. Список использованных учебников, справочников, статей, стандартов и др. следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзацного отступа.

Список литературы должен быть составлен в алфавитном порядке. Список адресов серверов Internet указывается после литературных источников. При указании веб-адреса рекомендуется давать заголовок данного ресурса (заголовок веб-страницы).

При составлении списка литературы в алфавитном порядке следует придерживаться следующих правил:

1. законодательные акты и постановления правительства РФ;
2. специальная научная литература;
3. методические, справочные и нормативные материалы, статьи периодической печати.

Для многотиражной литературы при составлении списка указываются: полное название

источника, фамилия и инициалы автора, издательство и год выпуска (для статьи – название издания и его номер). Полное название литературного источника приводится в начале книги на 2-3 странице.

Для законодательных актов необходимо указывать их полное название, принявший орган и дату принятия.

При указании адресов серверов Internet сначала указывается название организации, которой принадлежит сервер, а затем его полный адрес.

Примеры записей:

1. Глухов В. А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.
2. Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007, Рос.акад. наук, Ин-т мировой экономики и муждунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.
3. Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказкого региона : дис. … канд. полит.наук. – М., 2002. – с. 54–55.
4. Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос.нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб], 200520076. URL: <http://www.nlr.ru/lawcrnter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).
5. Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomer=366> (дата обращения: 17.04.07).
6. Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html>(дата обращения: 17.10.08).

# Оформление приложений

Нумерация приложений осуществляется русскими буквами, кроме букв Ё, Й, Ъ, Ь, Ы, О. В разделе СОДЕРЖАНИЕ название приложения оформляется следующим образом:

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Диаграмма классов

В самом приложении, слово **ПРИЛОЖЕНИЕ А** пишется жирным шрифтом по центру, на следующей строке пишется название приложения, по центру жирным шрифтом, например,

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

**Диаграмма классов**

Если приложение продолжается на следующей странице, то необходимо сверху по центру, нежирным шрифтом написать слова:

Продолжение Приложения А

**Если в приложении, например, в приложении А есть таблицы, то они нумеруются как:**

Таблица А.1– Название таблицы

Если в приложении есть рисунки, например, в приложении А, то они нумеруются как:

Рисунок А.1 – Название рисунка

# Критерии оценки реферата:

* оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если аспирант представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована обоснованно, логично и последовательно, применен творческий подход;
* оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если аспирант представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована

обоснованно, формулировки конкретные, имеется одна негрубая ошибка.

* оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если аспирант представил реферат в соответствии с методическими указаниями, информация в реферате сформулирована с нарушением логики, не полная, формулировка общая или неполная, имеются одна или две негрубые ошибки;
* оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если аспирант не представил реферат или выполнил ее неверно, без использования методических указаний, обоснования неверные, сделаны грубые ошибки.

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

# Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно- телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line и/или off-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки аспирантов в рамках изучения дисциплины «Математические основы, модели и методы управления социально-экономическими и социотехническими системами» предусмотрено использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Названиеобразовательной технологии | Темы, разделы дисциплины | Краткое описание применяемой технологии |
| Анализ проблемных ситуаций | По всем темам | Анализ проблемных ситуаций, выбор наиболее рациональных математических методов и моделей для обеспечения информационно-аналитической поддержки соответствующих решений, запись математических моделей на бумаге или в электронной форме, определение целесообразных численных методов для реализации разработанныхматематических моделей |
| Консультации по электронной почте | По всем темам | Используется адрес электронной почты преподавателя, выделенный для консультацийаспирантам |
| Проведение сеансов видеоконференцсвязи | По всем темам | Использования сеансов видеоконференцсвязи для оперативного обсуждения с аспирантами вопросов,относящихся к теме курса |
| Изучение «свежих» статей, публикуемых в научных журналах университета | По всем темам | Используются свежие статьи, опубликованные в журналах Астраханского государственного университета (с целью анализа содержащейся в них информации, изучения новых методов и подходов канализу данных) |
| Подготовка научных публикаций\* | По всем темам | С помощью преподавателя подготавливаютсятексты научных публикаций, связанные с темой кандидатской диссертации |
| Решение практическихзадач расчетного | По всем темам | Используются индивидуализированные постановкизадач для решения на аудиторных занятиях |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название образовательнойтехнологии | Темы, разделы дисциплины | Краткое описание применяемой технологии |
| характера с использованием штатных средств электронных таблиц и разработки программдля ЭВМ |  |  |

**\* -** подготовка научных публикаций осуществляется аспирантами в добровольном порядке

# Информационные технологии

Информационные технологии, используемые при реализации различных видов учебной и внеучебной работы:

* + - использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
		- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
		- использование электронной почты преподавателя;
		- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LМS Moodle) или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Название информационнойтехнологии | Темы, разделыдисциплины | Краткое описаниеприменяемой технологии |
| Использование возможностей Интернета вучебном процессе | По всем темам | Проведение входного, текущего и рейтингового контроля знаний учащихся (всистемах электронного обучения) |
| Использование средств представления учебнойинформации | По всем темам | Использование мультимедийной презентации |

* 1. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем а) Перечень лицензионного учебного программного обеспечения:

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование программного обеспечения | Назначение |
| Adobe Reader | Программа для просмотра электронных документов |
| Платформа дистанционного обучения LМSMoodle | Виртуальная обучающая среда |
| Mozilla FireFox | Браузер |
| Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, MicrosoftOffice Visio 2013 | Пакет офисных программ |
| 7-zip | Архиватор |

|  |  |
| --- | --- |
| Microsoft Windows 7 Professional | Операционная система |
| Kaspersky Endpoint Security | Средство антивирусной защиты |

б) Информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ- систем»: [https://library.asu.edu.ru.](https://library.asu.edu.ru/)
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронно-библиотечная система elibrary. [http://elibrary.ru](http://elibrary.ru/)
5. Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) [http://mars.arbicon.ru](http://mars.arbicon.ru/)
6. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com/)
7. Справочная правовая система КонсультантПлюс: [http://www.consultant.ru](http://www.consultant.ru/)
8. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: [http://garant-astrakhan.ru](http://garant-astrakhan.ru/)

# 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

* 1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Математические основы, модели и методы управления социально-экономическими и социотехническими системами» проверяется сформированность у обучающихся компетенций*,* указанных в разделе 3 настоящей программы*.* Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

# Таблица 5. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код контролируемойкомпетенции (компетенций) | Наименование оценочного средства |
| 1. | Тема 1. Номенклатура и теоретические основы важнейших математических методов, которые могут быть использованы для целей управления социально-экономическими системами | ОПК 5, ПК 1 | Вопросы для обсуждения |
| 2. | Тема 2. Теоретические основы экономико- математических методов, применимых для решения задач управления социально- экономическими системами | УК 3, ОПК 5, ПК 1 | Вопросы для обсуждения |
| 3. | Тема 3. Методы формализации и схематизации задач, построения моделейуправления социально-экономическими системами и процессами | УК 3, ОПК 5, ПК 1 | Вопросы для обсуждения |
| 4. | Тема 4. Выбор оптимальных методов и ихсовокупностей для решения задач управления социально-экономическими | ПК 1, ОПК 5 | Вопросы для обсуждения |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | системами и процессами |  |  |
| 5. | Тема 5. Использование математических, экономико-математических методов, моделей для информационно- аналитической поддержки управления социально-экономическими системами | ПК 1, ОПК 5 | Вопросы для обсуждения. Темы рефератов. Вопросы к зачету |

* 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

При решении комплексной ситуационной задачи и выставлении зачета с оценкой можно использовать следующие критерии оценки:

# Таблица 6 Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний, умений, навыков

|  |  |
| --- | --- |
| Шкалаоценивания | Критерии оценивания |
| 5«отлично» | демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводитьпримеры |
| 4«хорошо» | демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки,исправляемые после замечания преподавателя |
| 3«удовлетвор ительно» | демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров иформулировке выводов |
| 2«неудовлетв орительно» | демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя,не может привести примеры |

* 1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

# Тема 1. Номенклатура и теоретические основы важнейших математических методов, которые могут быть использованы для целей управления социально-экономическими системами

## *Вопросы для обсуждения*

1. Управленческие отношения и понятие организационного управления. Цели управления. Дерево целей. Специфика работы с целевой информацией. Критерии эффективности и ограничения при достижении цели. Управление в сложных системах. Понятие обратной связи и ее роль в управлении. Формализация и постановка задач управления. Основные структуры и методы управления социально-экономическими системами: административно-организационные, экономические, социально-психологические и др. Специфика управления социальными и экономическими системами. Математическое и имитационное моделирование. Роль человека в управлении социальными и экономическими системами.
2. Системный подход к решению социальных и экономических проблем управления. Основные понятия системного подхода: система, элемент, структура, среда. Свойства системы: целостность и членимость, связность, структура, организация и

самоорганизация, интегрированные качества. Организация как система. Основные понятия социологии организаций и социальной психологии: власть, лидерство, коммуникации, авторитет, стили руководства.

1. Понятие функций управления и их классификация, общие и специфические функции, стратегическое планирование в организационных системах управления, тактическое и оперативное планирование, оперативное управление, организация и информационное взаимодействие, модели и методы принятия решений, принятие решений в условиях риска и неопределенности, использование экспертных оценок при принятии решений, консультационная деятельность при принятии решений, психологические аспекты принятия и реализации решений, особенности коллективного принятия решений, особенности принятия решений в условиях чрезвычайных ситуаций, переговоры и выборы, личность и коллектив как объекты управления.
2. Общество как социально-экономическая система. Социальная структура общества, социальные институты, их функции и взаимодействие. Связь социальных и экономических аспектов управления. Принципы и критерии формирования структур управления в социально-экономических системах. Основные типы организационных структур (линейные, функциональные, комбинированные, матричные), их эволюция и развитие. Особенности формирования программно-целевых структур управления на различных уровнях иерархии.

# Тема 2. Теоретические основы экономико-математических методов, применимых для решения задач управления социально-экономическими системами

## *Вопросы для обсуждения*

1. Методы исследования операций и область их применения для решения задач управления социально-экономическими системами. Характеристика основных задач исследования операций, связанных с теорией массового обслуживания, теорией очередей и управлением запасами.
2. Постановка задач математического программирования. Оптимизационный подход к проблемам управления социально-экономическими системами. Допустимое множество и целевая функция. Формы записи задач математического программирования. Классификация задач математического программирования.
3. Задачи линейного программирования. Постановка и геометрическая интерпретация задач линейного программирования. Методы линейного программирования. Прямые и двойственные задачи математического программирования. Симплекс-метод. Многокритериальные задачи линейного программирования.
4. Модели и численные методы безусловной оптимизации. Классификация методов безусловной оптимизации. Скорости сходимости. Методы первого порядка. Градиентные методы. Метод Ньютона и его модификации. Квазиньютоновские методы. Конечно-разностные методы. Методы нулевого порядка: методы покоординатного спуска, Хука—Дживса, сопряженных направлений, методы деформируемых конфигураций, симплексные методы.
5. Нелинейные задачи математического программирования. Локальный и глобальный экстремум, условия оптимальности, условия Куна—Таккера. Задачи об условном экстремуме и метод множителей Лагранжа. Методы проектирования. Метод проекции градиента. Метод условного градиента. Методы сведения задач с ограничениями к задачам безусловной оптимизации. Методы внешних и внутренних штрафных

функций. Комбинированный метод проектирования и штрафных функций. Метод зеркальных построений. Метод скользящего допуска.

1. Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностной природы. Стохастические разностные методы.
2. Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.
3. Основы теории графов: определение графа, цепи, циклы, пути, контуры. Связные и сильно связные графы. Матрица смежности графа. Матрица инцинденций дуг и ребер графов. Деревья. Плоские графы. Кратчайшие пути и контуры. Алгоритмы Форда и Данцига. Циркуляция максимальной величины и потенциалы перестановок. Поток максимальной величины. Алгоритм Форда—Фалкерсона. Задачи распределения ресурса на сетях и графах.
4. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений. Принцип оптимальности Беллмана. Основное функциональное уравнение. Вычислительная схема метода динамического программирования.
5. Предмет и основные понятия теории игр. Применение теории игр для оптимизации управленческих решений. Понятие стратегии и решения игры. Равновесия: в доминантных стратегиях, максиминное, Нэша, Байеса, Штакельберга. Матричные игры. Игры с непротиворечивыми интересами. Кооперативные игры.

# Тема 3. Методы формализации и схематизации задач, построения моделей управления социально-экономическими системами и процессами

## *Вопросы для обсуждения*

1. Постановка задач принятия решений. Этапы решения задач. Экспертные процедуры. Методы получения экспертной информации. Шкалы измерений, методы экспертных измерений. Методы опроса экспертов, характеристики экспертов. Методы обработки экспертной информации, оценка согласованности мнений экспертов.
2. Методы многокритериальной оценки альтернатив. Классификация методов. Множества компромиссов и согласия, построение множеств. Функция полезности. Аксиоматические методы многокритериальной оценки. Прямые методы многокритериальной оценки альтернатив. Методы нормализации критериев. Характеристики приоритета критериев. Постулируемые принципы оптимальности: равномерности, справедливой уступки, главного критерия, лексикографический. Методы аппроксимации функции полезности. Деревья решений. Методы компенсации. Методы аналитической иерархии. Методы порогов несравнимости. Диалоговые методы принятия решений. Качественные методы принятия решений (вербальный анализ).
3. Принятие решений в условиях неопределенности. Виды неопределенности. Статистические модели принятия решений. Критерии Байеса—Лапласа, Гермейера, Бернулли—Лапласа, максиминный (Вальда), минимаксного риска Сэвиджа, Гурвица, Ходжеса—Лемана и др.
4. Принятие коллективных решений. Теорема Эрроу и ее анализ. Правила большинства, Кондорсе, Борда. Парадокс Кондорсе. Расстояние в пространстве отношений. Современные концепции группового выбора.
5. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации. Нечеткие множества. Основные определения и операции над нечеткими множествами. Нечеткое моделирование. Задачи математического программирования при нечетких исходных условиях. Нечеткие отношения, операции над отношениями, свойства отношений. Принятие решений при нечетком отношении предпочтений на множестве альтернатив. Принятие решений при нескольких отношениях предпочтения.
6. Социально-экономическое прогнозирование. Задачи, роль и виды прогнозирования, классификация прогнозов по цели прогнозирования, виду объектов прогнозирования, горизонту прогнозирования, масштабности прогнозирования. Оценка надежности прогнозирования. Временные ряды и их анализ. Характеристики динамики социально- экономических явлений. Модели временных рядов, анализ компонентного состава рядов, тренды, критерии и методы выявления трендов. Алгоритмы выделения трендов. Модели кривых роста в социально-экономическом прогнозировании. Основные виды кривых роста, методы их выбора и идентификации параметров. Оценка качества прогнозных моделей. Критерии качества прогнозов. Методы и модели выявления и анализа периодических колебаний в динамических рядах. Статистические методы, фильтрация и анализ спектров. Адаптивные модели и методы прогнозирования. Особенности адаптивных моделей, их виды, методы построения. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их виды и методы построения.

# Тема 4. Выбор оптимальных методов и их совокупностей для решения задач управления социально-экономическими системами и процессами

## *Вопросы для обсуждения*

1. Основы теории активных систем. Понятия активной системы и механизма функционирования. Механизмы планирования в активных системах. Неманипулируемость процедур планирования. Принцип открытого управления и оптимальность правильных механизмов управления. Механизмы стимулирования в детерминированных активных системах и активных системах с неопределенностью. Согласованность оптимального решения. Базовые механизмы распределения ресурсов, активной экспертизы, конкурсные, многоканальные, противозатратные. Проблемы и методы идентификации организационных систем на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации с учетом активности управляемых субъектов. Методы моделирования механизмов функционирования активных систем. Имитационные игры как инструмент исследования организационных механизмов и метод активного обучения.
2. Управление проектами. Специфика проектно-ориентированных организаций. Цели, задачи и этапы управления проектами. Методы сетевого планирования и управления. Механизмы управления проектами. Стратегическое планирование. Реформирование и реструктуризация предприятий. Модели и механизмы внутрифирменного управления.
3. Управление трудовыми ресурсами в организационных системах. Цели и задачи управления, планирование трудовых ресурсов, подбор, подготовка и расстановка кадров, оценка деловых качеств управленческого персонала, использование трудовых ресурсов, стили работы руководства, конфликтные ситуации, требования к кадрам управления в условиях чрезвычайных ситуаций.
4. Задачи и методы финансового анализа. Наращение и дисконтирование. Эффективная ставка. Потоки платежей. Финансовая эквивалентность обязательств. Типовые приложения. Кредитные расчеты. Оценка инвестиционных процессов. Отбор

инвестиционных проектов. Финансовые расчеты на рынке ценных бумаг. Математические основы финансового анализа в условиях риска и неопределенности. Риски и их измерители. Функция полезности. Задача об оптимальном портфеле ценных бумаг. Модели задач оптимизации рискового портфеля.

# Тема 5. Использование математических, экономико-математических методов, моделей для информационно-аналитической поддержки управления социально-экономическими системами

## *Вопросы для обсуждения*

1. Понятие информации, ее свойства и характеристики, особенности использования информации о состоянии внешней среды и объекта управления в организационных системах управления с обратной связью; особенности создания и использования информационного обеспечения систем организационного управления, информационное обеспечение в условиях чрезвычайных ситуаций.
2. Понятие эффективности управления. Методы оценки деятельности и эффективности управления. Задачи анализа и синтеза механизмов функционирования и управления социально-экономическими системами.
3. Методы получения и обработки информации для задач управления, экспертные процедуры и процедуры прогнозирования.
4. Подготовка и принятие управленческих решений. Автоматизированные системы поддержки принятия управленческих решений.
5. Вычислительная техника и программные средства в управлении социально- экономическими системами.
6. Метод моделирования и его использование в исследовании и проектировании систем управления. Понятие модели, классификация моделей. Границы и возможности формализации процедур управления социальными и экономическими системами. Модели систем: статические, динамические, концептуальные, топологические, формализованные (процедуры формализации моделей систем), информационные, логико-лингвистические, семантические, теоретико-множественные и др.
7. Экономико-математические методы и модели. Производственные функции. Модели Леонтьева, Эрроу—Дербе, Неймана—Гейла и др.
8. Принципы, модели, методы и средства проектирования и развития организационных систем.
9. Управление в сложных системах, обратная связь и ее роль в управлении, энтропия и информация как характеристики разнообразия и управления, принцип необходимого разнообразия, индивидуальное и типовое проектирование организационных систем, алгоритмизация задач управления и обработки данных, представление знаний, проектирование систем обработки данных в организационных системах, информационное обеспечение организационных систем, информационные языки и классификаторы, программное обеспечение организационных систем, его особенности, резервирование программных модулей и информационных массивов, защита информации.

***2. Реферат***

# Темы рефератов

1. Методы получения экспертной информации.
2. Методы многокритериальной оценки альтернатив.
3. Принятие решений в условиях неопределенности.
4. Принятие коллективных решений.
5. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.
6. Социально-экономическое прогнозирование.
7. Модели временных рядов, анализ компонентного состава рядов, тренды, критерии и методы выявления трендов.
8. Методы и модели выявления и анализа периодических колебаний в динамических рядах.
9. Статистические методы, фильтрация и анализ спектров.
10. Адаптивные модели и методы прогнозирования.
11. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их виды и методы построения.

# Перечень вопросов к зачету

1. Системный подход к решению социальных и экономических проблем управления.
2. Понятие функций управления и их классификация.
3. Понятие эффективности управления.
4. Методы получения и обработки информации для задач управления, экспертные процедуры и процедуры прогнозирования.
5. Подготовка и принятие управленческих решений.
6. Автоматизированные системы поддержки принятия управленческих решений.
7. Вычислительная техника и программные средства в управлении социотехнических и социально-экономическими системами.
8. Метод моделирования и его использование в исследовании и проектировании систем управления.
9. Экономико-математические методы и модели.
10. Принципы, модели, методы и средства проектирования и развития организационных систем.
11. Управление в сложных системах.
12. Методы исследования операций и область их применения для решения задач управления социотехнических и социально-экономических систем.
13. Постановка задач математического программирования.
14. Задачи линейного программирования.
15. Модели и численные методы безусловной оптимизации.
16. Нелинейные задачи математического программирования.
17. Задачи стохастического программирования.
18. Методы и задачи дискретного программирования.
19. Основы теории графов.
20. Метод динамического программирования для многошаговых задач принятия решений.
21. Предмет и основные понятия теории игр.
22. Постановка задач принятия решений.
23. Методы многокритериальной оценки альтернатив.
24. Принятие решений в условиях неопределенности.
25. Принятие коллективных решений.
26. Модели и методы принятия решений при нечеткой информации.
27. Социально-экономическое прогнозирование.
28. Основы теории активных систем.
29. Управление проектами.
30. Управление трудовыми ресурсами в организационных системах.
31. Задачи и методы финансового анализа.
	1. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

# Критерии оценки зачета:

* оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если аспирант продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;
* оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если аспирант продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка;
* оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если аспирант ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки;
* оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если аспирант не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки, отсутствуют знания по математическим основам.

Оценивание аспирантов осуществляется в соответствие с требованиями и критериями 100- балльной шкалы. Зачет основан на итоговой оценке, включающий в себя следующее: суммы баллов по результатам текущего контроля (устные опросы, контрольные задания, комплексное задание творческого (проблемного) характера; результаты работы на занятиях в процессе обучения (инициативность, качество выполнения текущих заданий и пр.); результаты итогового тестирования; количества пропусков занятий; публикационная активность по теме учебного курса.

Преподаватель, реализующий дисциплину, в зависимости от уровня подготовленности, обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

# 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**а) Основная литература:**

* 1. Ракул Е.А., Теория принятия решений: учебное пособие для магистрантов очной и заочной форм обучения направления подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника / Ракул Е.А. - Брянск : Брянский ГАУ, 2019. - 78 с. - Текст : электронный

// ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/IBGAU_058.html>(ЭБС "Консультант студента")

* 1. Зайцев М.Г., Методы оптимизации управления для менеджеров: компьютерно- ориентированный подход : учебное пособие. - 4-е изд./ Зайцев М.Г. - М.: Дело, 2017. - 312 с. - ISBN 978-5-7749-1140-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://[www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774911400.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785774911400.html)
	2. Трофимов В.Б., Экспертные системы в АСУ ТП : учебник / В.Б. Трофимов, И.О. Темкин.

- М. : Инфра-Инженерия, 2020. - 284 с. - ISBN 978-5-9729-0480-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972904808.html>(ЭБС "Консультант студента")

* 1. Доррер Г.А., Методы и системы принятия решений : учеб. пособие / Доррер Г.А. - Красноярск : СФУ, 2016. - 210 с. - ISBN 978-5-7638-3489-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834895.html>(ЭБС "Консультант студента")
	2. Барлаков С.А., Модели и методы в управлении и экономике с применением информационных технологий : учебное пособие / Барлаков С.А., Моисеев С.И., Порядина В.Л. - СПб.: ИЦ Интермедия, 2017. - 264 с. - ISBN 978-5-4383-0108-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785438301080.html>(ЭБС "Консультант студента")
	3. Машунин Ю.К., Теория управления. Математический аппарат управления в экономике : учеб. пособие / Ю.К. Машунин - М. : Логос, 2013. - 448 с. (Новая университетская библиотека) - ISBN 978-5-98704-736-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://[www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047361.html](http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047361.html)
	4. Ногин В.Д., Сужение множества Парето: аксиоматический подход / Ногин В.Д. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2016. - 272 с. - ISBN 978-5-9221-1638-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922116381.html>(ЭБС "Консультант студента")
	5. Балдин К.В., Методы оптимальных решений : учебник / Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В.; под общ. ред. Балдина К.В. - 5-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2020. - 328 с. - ISBN 978-5-9765-2068-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859765206841.html> (ЭБС "Консультант студента")

# б) Дополнительная литература

1. Постников В.М., Методы принятия решений в системах организационного управления : учеб. пособие / В.М. Постников, В.М. Черненький - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 205 с. - ISBN 978-5-7038-3946-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703839461.html>(ЭБС "Консультант студента")
2. Машунин Ю.К., Теория управления. Математический аппарат управления в экономике : учеб. пособие / Ю.К. Машунин - М. : Логос, 2013. - 448 с. (Новая университетская библиотека) - ISBN 978-5-98704-736-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047361.html> (ЭБС "Консультант студента")
3. Подиновский В.В., Парето-оптимальные решения многокритериальных задач / Подиновский В.В., Ногин В.Д. 2-е изд.,испр. И доп.- М. : ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-0812-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108126.html> (ЭБС "Консультант студента")
4. Джафаров К.А., Методы оптимальных решений : учеб. пособие / Джафаров К.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 76 с. - ISBN 978-5-7782-2526-8 - Текст : электронный

// ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225268.html>(ЭБС "Консультант студента")

# в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

* 1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс»**

**«Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru.](http://www.studentlibrary.ru/)

# 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вуз располагает необходимыми материально-техническими условиями для качественного проведения учебного процесса по реализуемой ОПОП ВО. Материально- техническое обеспечение включает необходимые учебные и вспомогательные площади для учебного процесса, достаточную инфраструктуру, обеспечение учебного процесса вычислительной и оргтехникой, достаточным количеством учебных материалов. Все учебные помещения оборудованы соответствующей мебелью, досками, техническими средствами обучения, что позволяет качественно осуществлять учебный процесс.

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление аспиранта (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).