


**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

  
Руководитель программы  
аспирантуры  
доцент Ю.В. Ильюшин

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО  
ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МЕТОДОЛОГИЯ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА И  
УПРАВЛЕНИЯ**

**Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

<b>Область науки:</b>	2. Технические науки
<b>Группа научных специальностей:</b>	2.3. Информационные технологии и телекоммуникации
<b>Научная специальность:</b>	2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика
<b>Отрасли науки:</b>	Технические
<b>Форма освоения программы аспирантуры:</b>	Очная
<b>Срок освоения программы аспирантуры:</b>	3 года
<b>Составитель:</b>	д.т.н., проф. Первухин Д.А.

Санкт-Петербург

Дисциплина «Методология системного анализа и управления» является факультативной и входит в состав составляющей образовательного компонента 2.1 «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» программы аспирантуры.

Целью изучения дисциплины «Методология системного анализа и управления» является формирование и развитие у аспирантов знаний, навыков и умений, позволяющих осуществлять планирование и проведение научных исследований в области сложных организационно-технических систем и технологических процессов на основе применения методологии системного анализа, основ теории управления и теории принятия решений.

#### **Основные задачи дисциплины**

- формирование знаний, навыков и умений в области теории и практики исследования сложных систем и процессов, принятия решений и управления на основе применения методологии системного анализа и основ теории управления;
- изучение методологии системного анализа при проведении научных исследований, применяемых в области сложных систем и процессов, управления сложными объектами и процессами;
- освоение ключевых подходов к исследованию и управлению сложными системами и процессами на основе применения методологии системного анализа и управления и теории принятия решений.

#### **Самостоятельная работа аспирантов**

Самостоятельная работа аспиранта включает:

- тематическую работу с рекомендованной научной литературой;
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;
- исследовательскую работу, анализ научных публикаций по теме курса;
- подготовку к зачетам.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

Самостоятельная работа аспирантов - планируемая учебная и научно-исследовательская работа аспирантов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Целью самостоятельной работы аспирантов является овладение фундаментальными и профессиональными знаниями и умениями по профилю будущей специальности.

#### **Основные задачи самостоятельной работы аспирантов**

- изучение теоретического курса, углубление и расширение теоретического курса, углубление и расширение теоретической подготовки в области правовой охраны интеллектуальной собственности;
- формирование самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию и самореализации;
- закрепление полученных теоретических знаний и практических умений;
- использование материала, полученного в ходе самостоятельных занятий в процессе ознакомления с нормативной, справочной документацией и специальной литературой.

Основными формами самостоятельной работы аспирантов являются:

- работа с учебной/научной литературой и углубление знаний при решении практических задач;
- подготовка к зачету.

**Задания для самостоятельной работы Порядок выполнения работы**

**Требуется изучить следующие темы и ответить на основные вопросы:**

***Тема 1. Основные понятия и задачи системного анализа и теории управления***

Вопросы:

1. С какого периода системность стала осознаваться как теоретическое и прикладное междисциплинарное научное направление?
2. Какие современные средства научных исследований, существующих в системном анализе, Вы знаете?
3. Перечислите основные признаки системности.
4. Что представляет собой алгоритмичность деятельности?
5. В чем заключается отличие автоматизированных систем от автоматических?
6. В чем состоит сущность понятий «анализ» и «синтез»?
7. Дать определение системы.
8. Дать классификацию систем по назначению.
9. Дать классификацию систем по степени организованности.
10. Перечислить основные классификационные признаки систем и привести ним классификацию.

***Тема 2. Основные свойства и структура системы***

Вопросы:

1. Перечислить основные свойства сущности и структуры системы.
2. Перечислить основные методологические свойства системы.
3. Перечислить основные свойства функционирования и развития системы.
4. Дать понятие сложной системы.
5. Дать понятие многослойной системы принятия решений.
6. Что понимается под структурой системы?
7. Дать понятие модели «черного ящика».
8. Что понимается под многоуровневой иерархической структурой?
9. Что понимается под структуризацией (декомпозицией) системы?
10. Что понимается под многоэшелонной иерархической структурой?

***Тема 3. Состояние системы. Управление системой***

Вопросы:

1. Дайте определение состояния системы.
2. Что понимается под поведением системы?
3. Что понимается под средой системы?
4. Что является предметом изучения кибернетики?
5. Дать понятие управления системы.
6. Перечислите основные принципы управления.

7. Поясните сущность принципа разомкнутого или программного управления.
8. Поясните сущность принципа компенсации или управления по возмущениям.
9. Поясните сущность принципа обратной связи или управления по отклонению.
10. Поясните сущность совмещения принципов обратной связи и управления с упреждением.

#### ***Тема 4. Модели и моделирование***

##### Вопросы:

1. Дайте понятие моделирования системы.
2. Что представляет собой математическая модель объекта?
3. Дайте понятие модели как целевого отображения.
4. В чем заключается сущность познавательных моделей?
5. В чем заключается сущность прагматических моделей?
6. Раскрыть понятие абстрактной модели.
7. Раскрыть понятие материальной модели.
8. В чем состоят различия между моделью и действительностью?
9. Дать понятие адекватности модели.
10. В чем состоит сходство между моделью и действительностью?

#### ***Тема 5. Основы теории принятия решений***

##### Вопросы:

1. Что понимается под лицом, принимающим решения?
2. Дать понятие управленческого решения.
3. Пояснить роль ресурсов в реализации управленческого решения.
4. Что понимается под критерием оценки управленческого решения?
5. Назовите элементы, связанные с принятием и реализацией управленческого решения, для социально-экономических систем.
6. Перечислите основные этапы принятия управленческого решения.
7. Что понимается под генерированием вариантов управленческого решения?
8. Что понимается под принятием управленческого решения?
9. Что понимается под реализацией управленческого решения?
10. Что понимается под контролем за выполнением управленческого решения?

##### **Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы**

Изучать учебную дисциплину рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них в программе дисциплины. При теоретическом изучении дисциплины студент должен пользоваться соответствующей литературой. Примерный перечень литературы приведен в рабочей программе.

Для более полного освоения учебного материала студентам читаются лекции по важнейшим разделам и темам учебной дисциплины. На лекциях излагаются и детально рассматриваются наиболее важные вопросы, составляющие теоретический и практический фундамент дисциплины. В процессе изучения учебной дисциплины студент должен выполнить контрольную работу, целью которой является приобретение практических навыков в области моделирования систем при выборе адекватных объекту, временным масштабам,

основным характеристикам процессов и шкалам наблюдений средств автоматизации сбора и анализа данных.

**Итоговый продукт:** конспект.

**Средства и технологии оценки:** Собеседование.

**Критерии оценивания:**

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания;

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания;

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если недостаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине.

**Темы для самостоятельного изучения**

1. Сущность задач анализа и синтеза сложных систем.
2. Содержание основных классификационных признаков систем.
3. Модели «черного ящика», «серого ящика», «белого ящика».
4. Структуризация (декомпозиция) сложной системы.
5. Сущность и содержание основных принципов управления.
6. Сущность и особенности управления сложной системой.
7. Математическая модель сложной системы (сложного объекта).
8. Сущность и критерии оценки адекватности модели.
9. Лицо, принимающее решения, как элемент сложной системы.
10. Взаимосвязь содержания и ресурсов при принятии управленческого решения.

**Вид самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям**

**Итоговый продукт:** отчет о выполнении практических работ; текст решенной задачи.

**Средства и технологии оценки:** отчет (письменный).

**Критерии оценивания:**

Оценка «отлично» выставляется аспиранту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания.

Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания.

Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, если недостаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине.

**Подготовка к зачету**

На зачет выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины. Зачет проводится на последнем занятии. Форма зачета может быть устной (по билетам) или письменной (тестирование). Перечень вопросов для подготовки к зачету доводится до аспиранта перед изучением темы 5.

Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников, конспекты лекций и собственные конспекты, составленные при подготовке к практическим занятиям. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.

### **Цель и основные задачи текущего контроля по дисциплине**

Текущий контроль имеет целью проверить ход формирования компетенций в соответствии с этапами ее освоения. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования обучающихся по результатам выполнения самостоятельной работы.

Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение на консультациях вопросов тем и контрольных вопросов (устный ответ);
- участие в дискуссии по наиболее актуальным темам дисциплины (устный ответ).

### **Критерии оценивания результатов текущего контроля. Критерии оценивания устных ответов обучающихся**

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

### **Порядок проведения дифференцированного зачета**

Дифференцированный зачет проводится путем написания обучающимися самостоятельных работ, которые затем проверяются преподавателем с выставлением дифференцированных оценок.

Учащийся выполняет письменную работу на одну из предложенных тем. Он должен защитить выполненную работу путем ответов на вопросы, задаваемые преподавателем. Работа в электронном виде и на бумажном носителе хранится на кафедре системного анализа и управления.

## **Критерии оценок промежуточной аттестации успеваемости по итогам освоения дисциплины**

Оценки за выполненные работы выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично» (5)**: если обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал лекций и демонстрирует это, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, использует обширный материал разнообразных источников, излагает свою позицию, хорошо ее объясняя и обосновывая;

— **«хорошо» (4)**: если обучающийся твердо знает программный материал, не допускает существенных неточностей в его изложении, использует ограниченный круг источников, вместо своей позиции излагает одну из стандартных, не подкрепляя ее хорошо подобранными обоснованиями;

— **«удовлетворительно» (3)**: если обучающийся поверхностно усвоил основной материал лекций, не знает деталей, допускает неточности, привлекает мало материала из источников, пользуясь, в основном, стандартными учебниками и формулировками;

— **«неудовлетворительно» (2)**: если обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет или, по существу, не выполняет задания эссе.

Оценки по результатам защиты выполненных работ объявляются обучающимся и заносятся в зачетную ведомость.

## **УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебник для студентов высших учебных заведений / В.А. Кузнецов, А.А. Черепашин. — М.: КУРС: ИНФРА-М, 2017. - 256с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=908528>

2. Системный анализ: Учебник / Корнев Г.Н., Яковлев В.Б. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 308с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=538715>

3. Антонов А.В. Системный анализ: учебник / А.В. Антонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 366с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=544591>

### **Дополнительная литература**

1. Моделирование систем и процессов: учебник для академического бакалавриата / В.Н. Волкова [и др.]; под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Издательство Юрайт, 2017. – 450 с.

Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/E7D370B9-3C64-4A0F-AF1B-F6BD0EEEEBCD0#page/1>.

2. Моделирование систем и процессов. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата / В.Н. Волкова [и др.]; под ред. В.Н. Волковой. - М.: Издательство Юрайт, 2017. - 295 с.

Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/3DF77B78-AF0B-48EE-9781-D60364281651><http://znanium.com/bookread2.php?book=358812>.

3. Математическое моделирование технических систем: учебник / В.П. Тарасик. - Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2018. – 592 с.

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/952123>

4. Сеславин, А. И. Теория автоматического управления. Линейные, непрерывные системы: учебник / А.И. Сеславин. – Москва: ИНФРА-М, 2021. – 314 с.

Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1014654>

5. Черников, Б. В. Информационные технологии управления: учебник / Б.В. Черников. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 368 с.

Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1223242>

6. Балашов А.П. Основы теории управления: Учебное пособие / А.П. Балашов - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 280 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0410-1

Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=491491>

#### **ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://www.gostrf.com).
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>.
6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.
7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>.