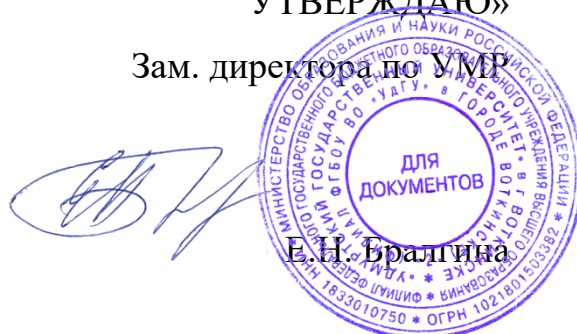


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «УДГУ» В Г. ВОТКИНСКЕ

УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по УМР



«23» марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ



Б1.О.Д15 Теория систем и системный анализ

Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная информатика»

Квалификация выпускника
БАКАЛАВР

Форма обучения - очная


Утверждена на заседании кафедры «Информационных и инженерных технологий»	Протокол № 7 от 14.03.23		Заведующий кафедрой О.В. Мамрыкин
Утверждена на заседании научно-методического совета	Протокол №3 от 21.03.23		Председатель Е.Н. Брал-гина


Воткинск 2023г.


Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Виноградова М.Н.	Старший преподаватель	mnvinogradova@mail.ru

Экспертиза рабочей программы

Первый уровень (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
Мамрыкин О.В., к.т.н., доцент	
<i>Выписка из решения</i>	

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
ИИТ	№7 от 14.03.23	
<i>Выписка из решения</i>		

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя МК
	№3 от 21.03.23	
<i>Выписка из решения</i>		

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы.....	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	8
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.....	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю).....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	11
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	22
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	23
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	26
11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	27

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика утвержденного Приказом Минобрнауки РФ от 19.09.2017г., № 922

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование систематизированных знаний в области теории систем и системного анализа.

Задачи освоения дисциплины (модуля):

- овладение принципами системного анализа
- овладение методами системного анализа
- изучение методов изучения систем на протяжении всего жизненного цикла
- освоение методов моделирования систем, порядка их проектирования и испытаний
- выработка навыков системного мышления
- подготовка к решению практических задач анализа и синтеза систем

научить студентов:

- системно мыслить
- рассматривать исследуемый объект как систему
- решать задачи моделирования сложных систем
- применять методы системного анализа для решения практических задач анализа и синтеза сложных систем
- определять потенциально сложные ситуации и оценивать последствия принимаемых решений

студенты должны иметь представление:

- о методах моделирования сложных систем

– о методах поиска и принятия решения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в базовую часть образовательной программы. Дисциплина требует базовых школьных знаний по теории вероятностей, знаний по курсу высшей математики.

Успешное освоение дисциплины продолжить изучение информационных системы и технологии, прохождение учебной практики др.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной (модулем) компетенции.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся	УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними	Способен: определять круг задач в рамках поставленной цели, определять связи между ними	Уровень 1,2,3

ресурсов и ограничений	УК-2.2 Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Знать: способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты Уметь: оценивать предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта	Уровень 1,2,3
	УК-2.4 Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач	Уметь выполнять задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректировать способы решения задач	Уровень 1,2,3
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает основы математики, физики и информатики	Владеет основами математики, физики и информатики	Уровень 1,2,3
	ОПК-1.2 Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и инженерных знаний	Умеет формулировать решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и инженерных знаний	Уровень 1,2,3
	ОПК-1.3 Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности	Способен применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности	Уровень 1,2,3
ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе	ОПК-2.1 Рассматривает современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности	Способен рассматривать современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности	Уровень 1,2,3

отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.2 Анализирует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения практических задач профессиональной деятельности	Способен анализировать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения практических задач профессиональной деятельности	Уровень 1,2,3
	ОПК-2.3 Использует необходимые информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Умеет использовать необходимые информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Уровень 1,2,3
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1 Рассматривает основы анализа, синтеза, оценивания, математического моделирования организационно-технических и экономических процессов и систем	Умеет рассматривать основы анализа, синтеза, оценивания, математического моделирования организационно-технических и экономических процессов и систем	Уровень 1,2,3
	ОПК-6.2 Применяет методы теории систем и системного анализа, математического, статистического моделирования для автоматизации организационно-технических и экономических процессов	Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического моделирования для автоматизации организационно-технических и экономических процессов	Уровень 1,2,3
	ОПК-6.3 Проводит инженерные расчеты основных показателей эффективности создания и применения информационных и автоматизированных систем	Умеет проводить инженерные расчеты основных показателей эффективности создания и применения информационных и автоматизированных систем	Уровень 1,2,3

*Уровень 1 (**повышенный**) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «**отлично**» при оценивании освоенности компетенции).

Уровень 2 (базовый**) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «**хорошо**» при оценивании освоенности компетенции).

***Уровень 3 (**пороговый**) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «**удовлетворительно**» при оценивании освоенности компетенции).

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения*
Общая трудоемкость, з.е./часов	180/5	
Контактная работа (всего), часов		
Аудиторная:		
Лекции	30	
Практические занятия	40	
Лабораторные занятия		
Групповые и индивидуальные консультации		
Контрольная работа	+	
Зачет/экзамен	2 сем - экзамен	
Внеаудиторная:		
Индивидуальные консультации		
иные формы		
В ЭИОС:		
Лекции		
Практические занятия		
Групповые и индивидуальные консультации		
Самостоятельная работа (всего), з.е./часов	88	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	
Подготовка и написание курсовой работы		

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций	
			Контактная работа с преподавателем						СР С
			Лек.	Пра КТ	Лаб.	КСР			
	Раздел 1 Категориальный аппарат системного анализа				1		Тесты, контрольные работы	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	
	1.1. Необходимость появления системного анализа, его суть и терминология		4		4	10	Проверка выполнен-	УК-2, ОПК-1,	

1.2. Этапы развития системных представлений 1.3. Определение система, выделение системы из среды 1.4. Классификация систем 1.5. Понятия, характеризующие системы 1.6. Системные направления исследования						ных заданий	ОПК-2, ОПК-6
Раздел 2. Принципы и методы системного анализа 2.1. Принципы системного анализа 2.2. Методы системного анализа 2.3. Затраты ресурсов на проведение системного анализа 2.4. Виды проблем, решаемых с помощью системного анализа 2.5. Цели системного анализа и их реализация	8		10	1	20	Проверка выполненных заданий	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
Раздел 3. Моделирование сложных систем 3.1. Основные понятия и этапы моделирования систем 3.2. Принципы и подходы к построению моделей 3.3. Классификация моделей систем 3.4. Многоуровневое моделирование сложных систем 3.5. Обобщенная модель элемента 3.6. Порядок моделирования сложных систем	8		10	1	20	Проверка выполненных заданий	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
Раздел 4. Организация и содержание исследований на стадиях жизненного цикла системы 4.1. Определение и формирование жизненного цикла 4.2. Структура жизненного цикла 4.3. Классификация жизненных циклов 4.4. Система управления жизненным циклом 4.5. Стадии жизненного цикла системы 4.6. Проектирование систем 4.7. Ввод в эксплуатацию и испытания системы 4.8. Эксплуатация средств системы и их применение	6		10	1	20	Проверка выполненных заданий	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
Раздел 5. Управление производством конкурентоспособной продукции 5.1. Управление в сложных системах, включая крупные корпорации 5.2. Оценка интеграционных процессов при развитии предприятий	4		6		18	Проверка выполненных заданий	УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6
ИТОГО	30		40	4	88		

Форма промежуточной аттестации – экзамен – 2 семестр.

Тематика лабораторных работ:

- Рассмотрение некоторых объектов, как системы (Компьютер, ВУЗ, школа, банк). Описание системы, ее цели, задачи и тд.
- Рассмотрение системного анализа некоторых объектов с помощью методов МАИ, с помощью дерева решений.
- Моделирование сложных систем с помощью различных моделей.
- Жизненный цикл системы, проектирование систем
- Количественные оценки систем

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

Структура СРС

Код индикатора формируемой компетенции*	Тема*	Вид	Форма	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Раздел 1	Изучение материала, конспектирование материала	СРС без участия преподавателя	10	1,2,3
УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Раздел 2	Изучение материала, конспектирование материала	СРС без участия преподавателя	20	1,2,3
УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Раздел 3	Изучение материала, конспектирование материала	СРС без участия преподавателя	20	1,2,3
УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Раздел 4	Изучение материала, конспектирование материала	СРС без участия преподавателя	20	1,2,3
УК-2, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6	Раздел 5	Изучение материала, конспектирование материала	СРС без участия преподавателя	18	1,2,3

Виды СРС (выбираем и прописываем конкретный вид СРС):

подготовка к контрольной работе;
подготовка к коллоквиуму;
подготовка реферата, доклада;
подготовка к деловым играм;
решение задач;
выполнение расчетно-графических работ;
[выполнение заданий в ЭИОС](#);

написание курсовой работы.

По одной теме может быть несколько видов СРС.

Формы СРС (выбираем и прописываем конкретные формы СРС):

СРС (без участия преподавателя);

КСР (контроль самостоятельной работы студента).

* Несколько индикаторов достижения компетенций могут реализовываться одной (или несколькими) темой (темами) СРС.

Содержание СРС:

На самостоятельное изучение выносятся задания, направленные на:

- работу с электронными образовательными ресурсами;
- овладение и закрепление основной терминологии по направлению;
- работу со специальной литературой как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в профессиональной сфере;

Самостоятельная работа может быть аудиторной (выполнение отдельных заданий на занятиях) и внеаудиторной.

Для выполнения самостоятельной работы используются:

1. Учебники и учебные пособия.
2. Мультимедийные средства: работа в сети Интернет (использование обучающих программ и учебных сайтов, электронных образовательных ресурсов)

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Критерии оценивания устного ответа:

- оценка «отлично» ставится в случае, если студент демонстрирует прекрасное знание материала, умение оперировать основными понятиями, определениями и может уверенно, последовательно, грамотно и логически стройно, исчерпывающе изложить в своем ответе материал, касающийся затронутой темы, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать материал;
- оценка «хорошо» ставится за хорошее знание студентом материала по теме, умение ясно и чётко осветить рассматриваемый материал, однако его ответ содержит некоторые незначительные неточности, студент во время изложения материала не вполне уверенно рассказывает о некоторых деталях вопроса, и поэтому его ответ остается недостаточно четким и исчерпывающим;
- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент в целом знает рассматриваемую тему, в основном верно отвечает на поставленные вопросы, однако его ответ содержит существенные ошибки, неточности, а сам студент демонстрирует заметные пробелы в знаниях по курсу;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не в состоянии более или менее чётко и внятно изложить материал, его ответ содержит настолько грубые ошибки, существенные неточности, что тема рассматриваемого вопроса остается на деле нераскрытой; кроме того, студент демонстрирует очень существенные пробелы в знании или полное незнание рассматриваемой темы и совершенное неумение пользоваться её методами.

Критерии оценивания (конспект урока, контрольная, практическая)

1. Оценка **«отлично»** выставляется при условии, что студент полностью выполнил задание и проявил отличные знания учебного материала. При этом работа оформлена в соответствии с требованиями, к ней можно предъявить минимум замечаний.
2. **«Хорошо»** ставится тогда, когда студент выполнил все задания, показал хорошие знания по пройденному материалу, но есть недочеты в оформлении работы и общие небольшие замечания, не влияющие на ее качество.
3. Оценку **«удовлетворительно»** студент получает за полностью выполненное задание при наличии в ней существенных неточностей и недочетов, не умении студента верно применить полученные знания, в оформлении работы есть нарушения, не аргументированные ответы, неактуальные или ненадежные источники информации.
4. **«Неудовлетворительно»** студент получает в том случае, когда он не полностью выполнил задание проявил недостаточный уровень знаний, не смог объяснить полученные результаты. Такая работа не отвечает требованиям, содержит противоречивые сведения.

Критерии оценки тестовой работы

Критерии оценки	Баллы	Оценка
за правильное выполнение более 85% заданий	5	Отлично
за 70-85% правильно выполненных заданий	4	Хорошо
за 50-70% правильно выполненных заданий	3	Удовлетворительно
ниже 50%	2	Неудовлетворительно

Критерии оценки рефератов:

1. Соблюдение требований к оформлению реферата
2. Грамотное и полное раскрытие темы;
3. Самостоятельность в работе над рефератом (использование рефератов из сети Интернет запрещается).

4. Умение кратко изложить основные положения реферата при его защите.

5. Иллюстрация защиты реферата презентацией.

Критерии и показатели, используемые при оценивании учебного реферата

Показатели	Критерии
0 баллов при отсутствии всех критериев +1 при наличие двух критериев +2 при наличие всех критериев	- актуальность проблемы и темы; - новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
0 баллов при отсутствии критерия +1 за наличие каждого отдельно взятого критерия Максимум +6	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
0 баллов при отсутствии критерия +1 за наличие каждого отдельно взятого критерия Максимум +2	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
0 баллов при отсутствии критерия +1 за наличие каждого отдельно взятого критерия Максимум +5	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объему реферата;

	- культура оформления: выделение абзацев.
0 баллов при отсутствии показателя +1 за наличие каждого отдельно взятого критерия Максимум +3	- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей; - отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых; - литературный стиль.

Баллы за реферат	Оценка
18 баллов	5 (отлично)
15-17 баллов	4 (хорошо)
11-14 баллов	3 (удовлетворительно)
10 и менее	2 (неудовлетворительно)

Итого за реферат складываются баллы студента.

Структура реферата:

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата).

Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

Реферат оценивается преподавателем исходя из установленных показателей и критериев оценки реферата.

Минимально студент должен набрать 10 баллов

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль освоения дисциплины (модуля) осуществляется в виде проверки выполнения практических занятий, тестов и контрольной работы.

- выполнение и защита практических заданий, решение задач
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,
- проверка выполнения контрольных работ.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, тестирование по темам отдельных занятий, групповая дискуссия.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена.

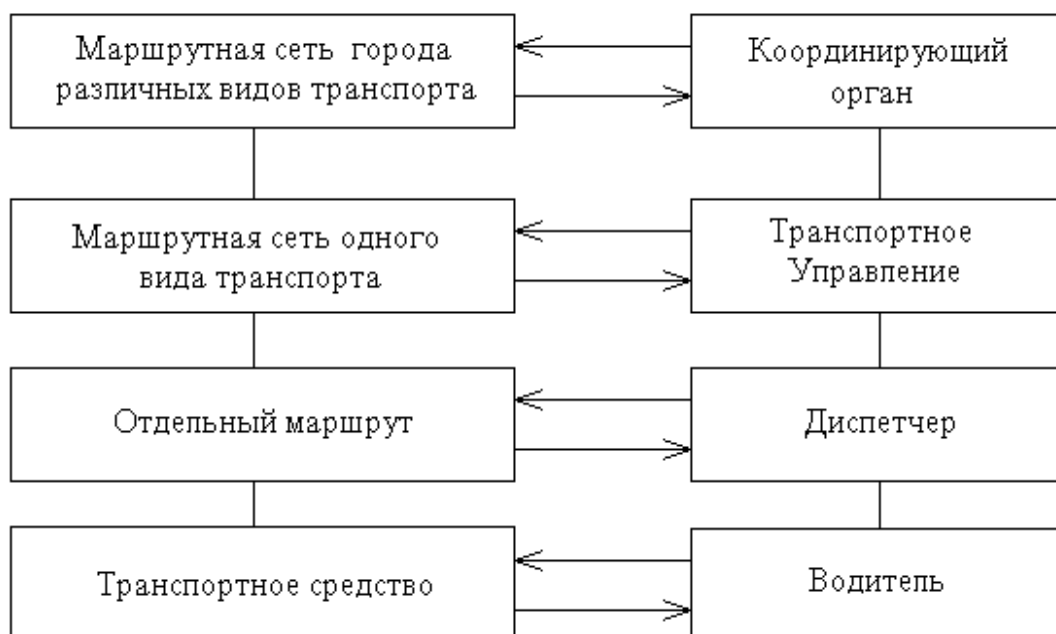
Оценочные средства по дисциплине

Варианты некоторых контрольных работ:

Варианты контрольной работы № 1

Вариант 1

Задана общая схема объекта и субъекта управления транспортной системы крупного города.



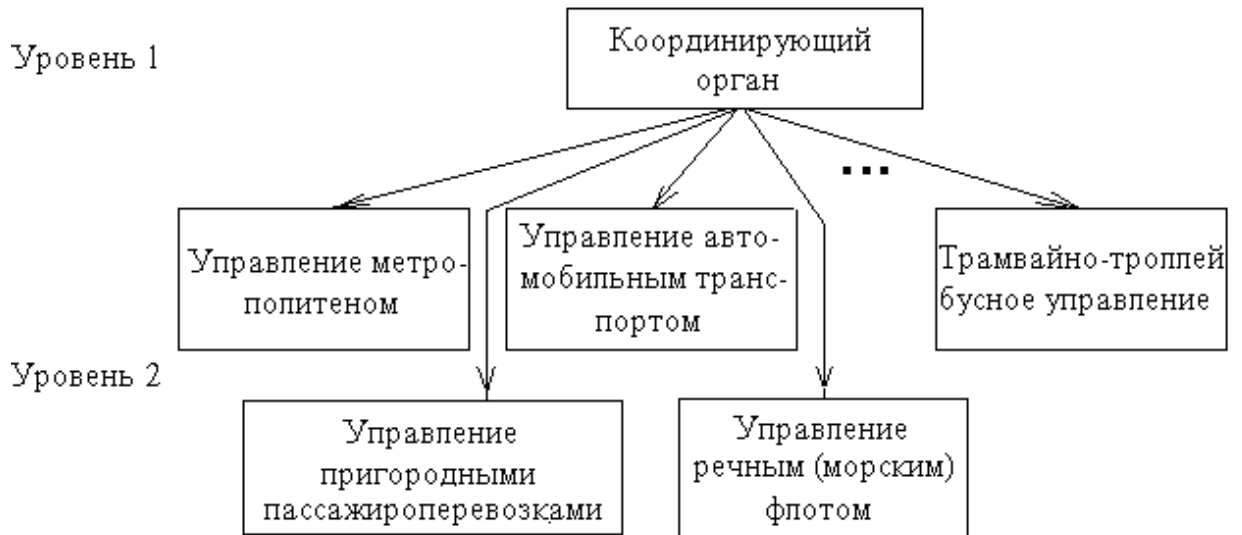
Задание

Используя системный подход в изучении объектов исследования, построить иерархические структуры объекта и субъекта управления транспортной системы крупного города.

Варианты контрольной работы № 2

Вариант 1

Задана двухуровневая иерархическая структура, которая представляет собой служебную иерархию, состоящую из координирующего органа на верхнем уровне, и транспортных Управлений на нижнем уровне. Взаимодействие между элементами этой структуры осуществляется в процессе информационного обмена как по вертикальным (между уровнями), так и по горизонтальным (между звеньями одного уровня) информационным связям.



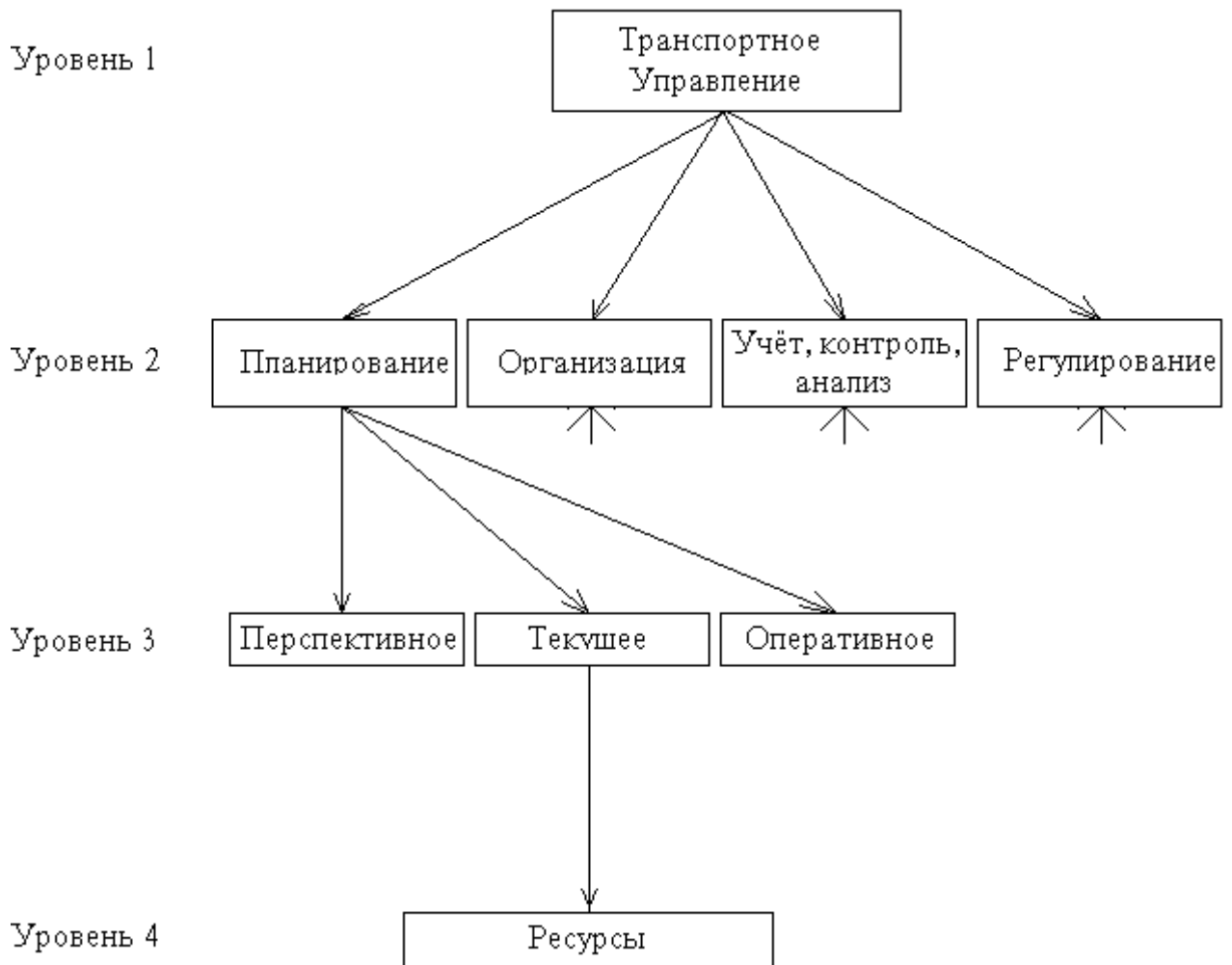
Задание

Используя системный подход в изучении объектов исследования, выявить среди основных элементов руководства слабые места в системе управления транспортной системы крупного города.

Варианты контрольной работы № 3

Вариант 1

Приводится дерево описания отдельного транспортного Управления по функциональным признакам.



Задание

Используя системный подход в изучении объектов исследования, указать последовательность по значимости применения отдельных элементов руководства в транспортной системе крупного города.

Варианты контрольной работы № 4

Вариант 1.

Заданы исходные данные входа (a_i , $1 \leq i \leq n$) и выхода (b_j , $1 \leq j \leq n$) пассажиров по каждому остановочному пункту маршрута. При отправлении подвижной единицы от остановочного пункта j в салоне будет находиться Q_j пассажиров, которое определяется по формуле

$$Q_j = (Q_{j-1} - b_j) + a_j = \sum_{r=1}^j (a_r - b_r).$$

При подъезде подвижной единицы к j -му остановочному пункту в салоне находится Q_{j-1} пассажиров, среди которых a_{ij} вошли на i -м ОП с намерением выйти не ранее j -го:

$$a_{ij} = a_i - \sum_{r=i+1}^{j-1} x_{ir}, \text{ причем для } j=i+1 \text{ } a_{ij} = a_i.$$

Из множества Q_{j-1} выходит группа в количестве b_j пассажиров. Число x_{ij} пассажиров, одновременно принадлежащее a_{ij} и b_j , являются искомой величиной.

Задание.

Разработать математическую модель определения величин X_{ij} при следующем предположении: поведение каждого пассажира при выборе пути передвижения по маршруту (i, j) случайно и не зависит от поведения других пассажиров, причём для каждого пассажира событие выйти на j-ом остановочном пункте либо поехать дальше считается равновероятным. Математическая модель должна иметь следующий вид:

$$P_{b_j}(\lambda_{ij}) = \frac{C_{a_{ij}}^{\lambda_{ij}} C_{Q_{j-1}-a_{ij}}^{b_j-\lambda_{ij}}}{C_{Q_{j-1}}^{b_j}},$$

где $\max [0, (a_{ij} + b_j - Q_{j-1})] \leq \lambda_{ij} \leq \min [a_{ij}, b_j]$.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

I. Общие представления о системном анализе:

- 1) что собой представляет системное исследование?
- 2) классы системных исследований;
- 3) основные «системные» понятия, где они используются?
- 4) системный анализ (СА), как одно из направлений системных исследований;
- 5) СА как прикладная наука, цель его применения;
- 6) области применения СА;
- 7) важнейшая особенность СА.

II. Краткая история и основные этапы развития системных представлений:

- 1) объективные причины развития системных представлений;
- 2) первые шаги кибернетики; вклад Б. Трентовского и А. Федорова в развитие системных представлений;
- 3) кибернетика Винера, ее значение, недостатки;
- 4) возникновение общей теории систем. Заслуги А. Богданова, Л. Фон Берталанфи в ее развитии и становлении;
- 5) кто из современных ученых внес большой вклад в развитие системных идей?

III. Основные понятия теории систем:

- 1) определение системы, что требуется для выделения системы;
- 2) свойства системы – целостность, эмерджентность, примеры;
- 3) понятие объекта;
- 4) определение элемента системы;
- 5) понятия «подсистема», «надсистема». Какими свойствами обладает подсистема. Примеры;
- 6) входы и выходы системы;
- 7) одна из моделей системы – модель «черный ящик».
- 8) понятие связи между элементами системы, свойство элемента, состояние системы, классификация связей по различным признакам;
- 9) значение обратной связи в моделировании систем. Примеры систем с обратной положительной и отрицательной связью;
- 10) значение внутренних и внешних связей системы;
- 11) виды связей.
- 12) понятие цели, конкретные и неконкретные цели.

IV. Классификация систем:

- 1) определение классификации;
- 2) основание классификации;
- 3) класс систем;
- 4) выделение классов систем по **классификационным признакам**: по природе элементов, в зависимости от происхождения, по длительности существования, по степени связи с внешней средой (свойства открытых информационных систем здесь же), по характеру поведения, по обладанию биологическими функциями, в зависимости от степени изменчивости свойств, по степени сложности.
- 5) Простые, сложные и большие системы. Их отличие друг от друга, особенности. Примеры систем.
- 6) Хорошо организованные, диффузные, самоорганизующиеся системы. Их особенности. Примеры.

V. Структуры системы, их виды и формы представления:

- 1) с какой целью вводится понятие структуры системы;
- 2) роль связей в структуре системы;
- 3) отличие понятий «система» и «структура»;
- 4) виды структур: сетевая, матричная, иерархическая. Практическое применение структур.
- 5) многоуровневые иерархические структуры типа «страт», «слоев», «эшелонов». Области их применения. Примеры.

VI. Закономерности систем (или Закономерности функционирования и развития систем):

- 1) понятие закономерности систем;
- 2) закономерность взаимодействия части и целого (целостность, интегративность, аддитивность, прогрессирующая систематизация, прогрессирующая факторизация).
- 3) закономерности иерархической упорядоченности (коммуникативность, иерархичность).
- 4) закономерности осуществимости систем (эквивинальность, закон «необходимого разнообразия» У. Эшби, закономерность потенциальной эффективности Б. Флейшмена).
- 5) закономерности развития систем (историчность, самоорганизация).

VII. Закономерности целеобразования:

- 1) понятие целеобразования (целесолагания);
- 2) закономерности возникновения и формулировки целей (зависимость представления о цели и формулировке цели от стадии познания объекта (процесса) и от времени; зависимость цели от внешних и внутренних факторов, возможность (и необходимость) сведения задачи формулирования обобщающей (общей, глобальной) цели к задаче структуризации цели);
- 3) закономерности формирования структур целей (зависимость способа представления структуры целей от стадии познания объекта или процесса; проявления в структуре целей закономерности целостности; закономерности формирования иерархических структур целей);

VIII. Основные этапы системного анализа, их трудности и «ловушки»:

- 1) 1-й – формулирование проблемной ситуации;
- 2) 2-й – выявление целей;
- 3) 3-й – формирование критериев;
- 4) 4-й – генерирование альтернатив;
- 5) 5-й – построение и использование моделей;
- 6) 6-й – претворение в жизнь результатов системных исследований.

Сравнить с этапами СА по Ф. Тарасенко. Методы, рекомендуемые для исследования систем на этих этапах.

IX. Организационные формы генерирования альтернатив (методы моделирования систем - методы группы МАИС):

- 1) метод мозгового штурма (мозговой атаки), его особенности, достоинства и недостатки;
- 2) метод сценариев, его достоинства и недостатки;
- 3) суть деловых игр;
- 4) суть метода «Дельфи». За счет чего при его использовании повышается объективность результатов;
- 5) суть метода дерева целей;
- 6) отличие морфологического метода от других, его разновидности; внимание обратить на ММЯ;
- 7) особенности применения метода экспертных оценок, сущность этих методов. Виды методов – ранжирование, парное сравнение, множественные сравнения, последовательное сравнение; достоинства и недостатки этих методов, области применения.
- 8) Для всех методов отметить достоинства и недостатки этих методов, области применения.

Х. Классы методов МФПС (аналитические, статистические, теоретико-множественные, логические, лингвистические, семиотические, графические методы). Области применения методов (связать с классами систем).

XI. Модели описания систем:

- 1) черный ящик;
- 2) состава системы;
- 3) структуры системы;
- 4) динамические модели.
- 5) Трудности при использовании этих моделей.

XII. Понятие методики системного анализа. Основные этапы методики. В каких методиках и какие этапы более детализированы?

Первые методики структуризации целей: ПАТТЕРН, Ю.И. Черняка, С.А. Валуева, Е.П. Голубкова, их сравнительный анализ.

Методика структуризации целей и функций, основанная на двойственном определении системы (Кошарского – Умова), Методика структуризации целей и функций, основанная на концепции деятельности, Методика структуризации целей и функций, основанная на концепции системы, учитывающей среду и целеполагание (методика Сагатовского В.Н.). Кратко суть этих методик, области применения.

ХIII. Место системного анализа среди других научных направлений.

Принципы Системного подхода, Системология, системотехника, исследование операций и др. науки . Почему СА занимает среди них центральное место? Методика проведения СА.

К сдаче экзамена допускаются студенты, не имеющие академической задолженности по данной дисциплине за предыдущие семестры и по практическим и контрольным работам текущего семестра.

Критерии оценивания ответа на экзамене: *качество устных ответов на вопросы.*

Каждый вид работы оценивается по пятибалльной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Рекомендуемая литература

8.1.1. Основная литература

1. Системный анализ : учебник и практикум для вузов / В. В. Кузнецов [и др.] ; под общей редакцией В. В. Кузнецова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8591-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490660>

2. Заграновская, А. В. Теория систем и системный анализ в экономике : учебное пособие для вузов / А. В. Заграновская, Ю. Н. Эйснер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05896-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493397>
3. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для вузов / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489572>.

8.1.2. Дополнительная литература

1. Анфилатов, В.С., Емельянов А.А. Системный анализ в управлении : учеб. пособие. - М. : Финансы и статистика, 2007
2. Дрогобыцкий, И. Н. Системный анализ в экономике : учеб. пособие рек. УМО по образованию в области математ. методов в экономике для эконом.вузов. - М. : Финансы и статистика, 2007
3. Попов, В. Н., Касьянов В. С. Системный анализ в менеджменте : электрон. учеб. для вузов по спец. "Менеджмент орг." рек. УМО вузов России. - М. : КноРус, 2009
4. Козлов, В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений : учеб. пособие. - Москва : Проспект, 2014

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УдНОЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/>)
2. ЭБС «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://www.biblio-online.ru/>)
- 4.

8.3. Перечень программного обеспечения

Microsoft Windows 7 – 10, Microsoft Office 7 – 2016
Microsoft Visual Studio

8.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<https://docs.microsoft.com>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Практические занятия –главное звено дидактического цикла обучения.
Цель практических занятий –формирование у студентов ориентировочной

основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы.

Эффективность практических занятий в значительной степени определяется правильным выбором одной из учебно-образовательных технологий, которые служат реализации познавательной и творческой активности студентов в учебном процессе.

Таким образом, в процессе освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» применяются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать учебное время.

Технологии, применяемые в учебном процессе:

-личностно-ориентированная технология, которая предполагает раскрытие индивидуальности каждого студента в процессе обучения. Цель такого обучения состоит в создании системы психолого-педагогических условий, позволяющих работать с каждым студентом с учетом индивидуальных познавательных возможностей, потребностей и интересов;

-технология проблемного обучения представляет собой создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организацию активной самостоятельной деятельности студентов, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками;

-технология исследовательских методов дает возможность студентам самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения;

-технология использования игровых методов (ролевые игры) способствует расширению кругозора, развитию познавательной деятельности, формированию определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности;

технология обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа) рассматривает сотрудничество как идею совместной развивающей деятельности;

-информационно-коммуникационные технологии позволяют обогащать содержание обучения через доступ в Интернет.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью обучения. На этот вид работы отводится до 50% от общего объема часов.

На самостоятельное изучение выносятся задания, направленные на:

-работу с электронными специальными словарями и энциклопедиями, с электронными образовательными ресурсами;

-овладение и закрепление основной терминологии по направлению;

-работу со специальной литературой как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в профессиональной сфере;

-основные приемы составления аннотаций и написания рефератов. Самостоятельная работа может быть аудиторной (выполнение отдельных заданий на занятиях) и внеаудиторной.

Для выполнения самостоятельной работы используются:

1. Учебники и учебные пособия.

2. Мультимедийные средства: работа в сети Интернет (использование обучающих программ и учебных сайтов, электронных образовательных ресурсов).

. СПОСОБЫ АКТИВИЗАЦИИ МЫШЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Для активизации мышления можно применять специальные формы организации мыслительного процесса, например, «мозговой штурм». Метод предложен А. Осборном (США), предназначен для продуцирования идей или решений при работе в группе. Основные правила проведения «мозгового штурма»:

1. Группа состоит из 7 –10 человек, желательно различной профессиональной направленности (для уменьшения стереотипных подходов), в группе имеется лишь несколько человек сведущих в рассматриваемой проблеме.

2.«Запрет критики» -чужую идею нельзя прерывать, критиковать, можно лишь похвалить, развить чужую идею или предложить свою.

3 Участники должны быть в состоянии релаксации, то есть в состоянии психической и мышечной расслабленности, комфорт

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническая база, необходимая для осуществления На занятиях используются средства мультимедиа (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, графических объектов, видео- аудио- материалов (через Интернет)), специализированных и офисных программ, баз данных (см. таблицу программного обеспечения). Преподаватель организует взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты, компьютерного тестирования и локальной сети филиала. Также через электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС) для студентов предусмотрена доступность рабочих программ и примерных фондов оценочных средств для любого участника учебного процесса, возможность консультирования обучающихся с преподавателем (проверка домашних заданий и т.д.) в любое время и в любой точке посредством сети Интернет (через электронную почту и социальные сети).

№п/п	Название ПП	Договор	Дата	Кол-во лицензий
1	Microsoft Office 2010	0313100004015000052-0006194-01/1858	30.11.2015	Не ограничено

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине (модулю) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

- для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

- для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.