

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к902) Высшая математика



Виноградова П.В., д-р
физ.-мат. наук, доцент

27.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Прикладные задачи системного анализа**

для направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Составитель(и): к.т.н., доцент, Мурая Е.Н.

Обсуждена на заседании кафедры: (к902) Высшая математика

Протокол от 11.05.2022г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 27.05.2022 г. № 8

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
(к902) Высшая математика

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
(к902) Высшая математика

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
(к902) Высшая математика

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к902) Высшая математика

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Виноградова П.В., д-р физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Прикладные задачи системного анализа
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 13

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 2
контактная работа	36	РГР 2 сем. (2)
самостоятельная работа	108	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Предмет технологии системного анализа. Этапы прикладного системного анализа. Задачи выбора. Проектирование модели выбора. Методы скаляризации вектор-ных оценок. Определение приоритетов на основе пред-почтений. Групповой выбор альтернатив. Групповые экспертные оценки. Прикладные задачи выбора.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дискретные и непрерывные математические модели
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Преддипломная практика

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Знать:

Методы системного и критическо-го анализа; методики разработки стратегии действий для выявле-ния и решения проблемной ситуации

Уметь:

Применять методы системного под-хода и критического анализа про-блемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать кон-кретные решения для ее реализации.

Владеть:

Методологией системного и критического анализа проблемных си-туаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

ПК-2: Способностью разрабатывать концептуальные и теоретические модели решаемых прикладных и профессиональных задач

Знать:

методы разработки и анализа концептуальной и теоретической модели прикладных и профессиональных задач; основные методы математического моделирования

Уметь:

разработать схему решения; выделить этапы решения; анализировать полученные результаты; строить прогност решения смежных задач; применять полученные теоретические знания на практике в различных задачах математического моделирования

Владеть:

навыками разработки математической модели и приведения ее к алгоритмическому виду; навы-ками решения практических и прикладных задач методами анализа полученной информации; методами анализа построенной математиче-ской модели, аналитическими и приближенными способами решения

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Практические занятия						
1.1	Предмет технологии системного анализа. Множество и порождение альтернатив. Критерии оценивания. Измерения и шкалы. Функции полезности и ценности. /Пр/	2	2	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2	0	

1.2	Этапы прикладного системного анализа. Проблемная ситуация. Улучшающее вмешательство. Условия успеха системного исследования. Этап первый: фиксация и диагностика проблемы, инициализация исследования. Характерные ошибки на этом этапе. Этап второй: составление списка стэйкхолдеров. Трудности выполнения данного этапа, пути их преодоления. Этап третий и четвертый: выявление проблемного месива и выбор конфигуратора. Трудности и ловушки третьего этапа: нехватка ресурсов, сложность охвата всех стэйкхолдеров. Примеры конфигураторов. /Пр/	2	2	УК-1	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2	0	
1.3	Задачи выбора. Обобщенная модель выбора, Систематизация задач выбора. Классификация задач выбора. Задачи математического программирования. Задачи теории расписаний. Выбор в условиях определенности и неопределенности. Выбор на конечном множестве альтернатив. /Пр/	2	4	УК-1 ПК-2	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Проектирование модели выбора. Модель выбора на конечном множестве альтернатив. Принципы проектирования модели выбора. Формирование модели исходных данных. Формирование и анализ критериев. Формирование функции полезности. Оценка важности критериев. Иерархическая модель выбора. /Пр/	2	4	УК-1 ПК-2	Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Методы скаляризации векторных оценок. Оптимизация по отклонениям от цели. Обобщающие функции. Уровни безразличия обобщающих функций. Многокритериальные функции полезности. Установление границ шкал признаков. Преобразование шкал. Задание важности критериев в иерархии. /Пр/	2	4	УК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.6	Определение приоритетов на основе предпочтений. Постановка многокритериальной задачи оптимизации на основе предпочтений. Измерение предпочтений. Экспертные оценки предпочтений. Матрица парных сравнений. Расчет приоритетов. Кардинальная согласованность приоритетов. Доопределение матрицы парных сравнений. /Пр/	2	4	УК-1	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.7	Групповой выбор альтернатив. Объективизация выбора. Организация экспертизы. Парадоксы и аксиомы системы голосования. Групповая оценка объектов на шкале качества. Согласованность оценок. /Пр/	2	4	ПК-2	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	

1.8	Групповые экспертные оценки. Групповая оценка величин. Групповая оценка приоритетов. Расчет и согласованность групповых рейтингов. /Пр/	2	4	УК-1 ПК-2	Л1.2Л2.1Л3.2 Э1 Э2	0	
1.9	Прикладные задачи выбора: итоги футбольного чемпионата, групповая экспертиза проектов, выбор стратегии расширения рынка. /Пр/	2	4	УК-1	Л1.2Л2.1Л3.3 Э1 Э2	0	
Раздел 2. Самостоятельная работа и контроль							
2.1	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	36	УК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.2	Подготовка и защита РГР /РГР/	2	63	УК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	2	9	УК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Волкова В.Н., Денисов А.А.	Теория систем и системный анализ: учеб. для академ. бакалавриата	Москва: Юрайт, 2016,
Л1.2	Микони С.В.	Многокритериальный выбор на конечном множестве альтернатив: учеб. пособие	Москва: Лань, 2009, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=269

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Микони С.В.	Теория и практика рационального выбора	Москва: Ц ЖДТ (бывший ""Маршрут", 2004, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59899

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Власенко В.Д.	Терия принятий решений: Учеб.пособие в 2-х ч. : Ч.2: Нелинейное программирование, теория игр, многокритериальные задачи принятия решений	Хабаровск: ДВГУПС, 2012,
Л3.2	Власенко В.Д.	Методы моделирования и оптимизации: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.3	Мурая Е.Н.	Теория систем и системный анализ: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сборник статей	https://idaten.ru/
Э2	Новая электронная библиотека	www.newlibrary.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
6.3.1 Перечень программного обеспечения
Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
1501	Компьютерный класс для лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовой работы)	комплект учебной мебели: столы, стулья, доска настенная; Автоматизированные рабочие места 10 шт.: рабочие станции с мониторами
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>В процессе обучения студенты должны в соответствии с планом самостоятельной работы изучать теоретический материал по лекционному курсу, подготавливаться к практическим занятиям, выполнять домашнюю работу. Выполнить РГР. Работа над РГР выполняется самостоятельно с соблюдением установленных правил. При выполнении РГР необходимо руководствоваться литературой предусмотренной рабочей программой. Защита РГР выполняется в виде беседы с преподавателем.</p> <p>РГР делается в отдельной тетради на основе практических занятий. С использованием дополнительной и методической литературы.</p> <p>Перечень и содержание Тема РГР: Определение приоритетов сущностей на основе парных сравнений.</p> <p>Содержание РГР: На основе предпочтений критериев, измеренных в порядковой шкале, задать предпочтения в процентной шкале, сформировать матрицу парных сравнений. Вычислить приоритеты критериев. Выявить влияние масштабного коэффициента на значения приоритетов сущностей. Выявить влияние типа предпочтений на значения приоритетов сущностей. Выявить влияние типа согласованности на значения приоритетов сущностей. Упорядочить сущность по нескольким критериям с использованием матрицы парных сравнений и сопоставить результаты с результатами, полученными с помощью скалярной оптимизации. На основе проведенных экспериментов сделать выводы.</p> <p>Вопросы к РГР</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Какой коэффициент увеличивает различие приоритетов? 2. Какой коэффициент рассчитывается на основе рангового времени? 3. Какие приоритеты различаются меньше всего? 4. Как влияет порядковая согласованность? 5. От чего зависит выраженность предпочтений? 6. От чего зависит порядковая согласованность? 7. Что означает несогласованность кратности предпочтений? 8. От чего зависит величина приоритетов? 9. Достоинства и недостатки метода анализа иерархии? <p>Шкала оценивания РГР: Зачтено: -Соответствие критерию при ответе на все вопросы и дополнительные вопросы РГР выполнена самостоятельно.</p>

-Имели место небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество или имело место существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое затем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов. РГР выполнена самостоятельно, но есть незначительные упущения.

-Имеет место существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов. РГР выполнена самостоятельно, существуют значительные упущения, которые впоследствии исправлены.

Не зачтено: -Имели место существенные упущения при ответах на все или полное несоответствие по более чем 50% материала вопросов. РГР выполнена несамостоятельно или неверно.

Самостоятельная работа студентов.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов ДВГУПС: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов; компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов.

Виды самостоятельной работы студентов

- отработка навыков решения задач по практических занятий;
- выполнение и оформление расчетно-графических работ;
- подготовка к защите расчетно-графической работы;
- подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории;
- подготовка к зачету.

Рекомендации по подготовке к зачету.

При подготовке необходимо ориентироваться, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче - это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамен. При подготовке к сдаче студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. В период подготовки к зачету студент вновь обращается к уже изученному (пройденному) учебному материалу.

Рекомендации по подготовке к практическим занятием.

Просмотр основной и дополнительной литературы, решение домашнего задания. В зависимости от требований плана практических занятий, сложности вопроса и уровня подготовки, обучаемых результат изучения литературы может быть оформлен в алгоритма решения.

Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом практических занятий, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к практическому занятию. Необходимо проработать материал, представленный в примерах на занятиях, выполнить домашнее задание. При необходимости посетить консультации.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме, в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифло-информационных устройств.

Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения семинарских (практических) занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для практических занятий (семинаров): мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.