

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

05 февраля 2020 г.



Кафедра «Эксплуатация водного транспорта» Академии водного транспорта

Автор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная математика

Направление подготовки:	<u>23.03.01 – Технология транспортных процессов</u>
Профиль:	<u>Организация перевозок и управление на водном транспорте</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2016</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 2 04 февраля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 03 февраля 2020 г. И.о. заведующего кафедрой  А.Б. Володин
---	--

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) прикладная математика являются:

- формирование у студентов математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин научно-инженерного и профессионального циклов;
- научить студентов применять полученные знания в профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Прикладная математика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-3 способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	<p>Знать и понимать: Знать способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p> <p>Уметь: Уметь способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p> <p>Владеть: Владеть способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	18	18,35
Аудиторные занятия (всего):	18	18
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	153	153
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (4), ПК1	КРаб (4), ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1 Прикладная математика	8		10		153	171	
2	2	Тема 1.1 Математические модели задач линейного программирования	1		1		20	22	
3	2	Тема 1.2 Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод	1		1		25	27	ПК1
4	2	Тема 1.3 Отыскивание допустимого опорного решения	1		1		28	30	ПК1, Устный опрос
5	2	Тема 1.4 Транспортная задача	1		1		30	32	
6	2	Тема 1.5 Проверка плана перевозок	4		6		50	60	КРаб
7	2	Экзамен						9	ЭК
8		Всего:	8		10		153	180	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 10 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема: Математические модели задач линейного программирования	Методология построения математических моделей и их виды Математические модели задач линейного программирования: задача о выпуске продукции с учетом спроса, задача об ассортименте продукции, задача составления кормовой смеси, сменно-суточное планирование работы автобусного парка, задача о раскрое, минимизация дисбаланса на линии сборки, задача о загрузке станков, задача о распределении ресурсов. Обобщение и формализация задач линейного программирования.	1
2	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема: Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод	Переход от задачи с ограничениями и неравенствами и к основной задачи линейного программирования и обратно. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод.	1
3	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема: Отыскивание допустимого опорного решения	Табличный алгоритм замены базисных и свободных переменных. Отыскание допустимого опорного решения. Метод искусственного базиса.	1
4	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема: Транспортная задача	Задача о перевозках (транспортная задача по критерию стоимости). Особенности транспортной задачи. Построение первоначального опорного плана. Проверка плана перевозок на оптимальность. Улучшение плана. Метод потенциалов. Транспортная задача по критерию стоимости с неправильным балансом. Транспортная задача по критерию времени. Транспортные сети. Решение транспортной задачи на сети с учетом пропускной способности.	1
5	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема: Проверка плана перевозок	Проверка плана перевозок на оптимальность. Улучшение плана перевозок на сети. Понятие динамического программирования: постановка задачи, геометрическая и экономическая интерпретация.	6
ВСЕГО:				10 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- информационно-коммуникационные технологии;
- дистанционные технологии обучения;
- компьютерные технологии оценивания;
- технология индивидуализации обучения;
- коллективный способ обучения;
- технология саморазвития;
- технология сотрудничества;
- технология уровней дифференциации.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема 1: Математические модели задач линейного программирования	Изучение литературы	20
2	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема 2: Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплекс-метод	Изучение литературы	25
3	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема 3: Отыскивание допустимого опорного решения	Изучение литературы	28
4	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема 4: Транспортная задача	Изучение литературы	30
5	2	РАЗДЕЛ 1 Прикладная математика Тема 5: Проверка плана перевозок	Изучение литературы	50
ВСЕГО:				153

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х частях	П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова	ООО "Издательство Оникс": ООО "Издательство "Мир и Образование", 2007 НТБ (уч.6)	Все разделы
2	Основы исследования операций. Учебное пособие	Л.В.Пугина	М.:МИИТ, 2013 НТБ МИИТ	Все разделы
3	Основы исследования операций. Сборник тестовых заданий	Н.С.Дмитрусенко, Л.В.Пугина	М.:МИИТ, 2013 НТБ МИИТ	Все разделы
4	Введение в линейное программирование. Сборник задач	С.И.Вдовина, Н.А.Корниенко, Н.Н.Субоч	М.:МИИТ, 2014 НТБ МИИТ	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Основы исследования операций:	Саркисян Р.Е.	М.: МИИТ, 2010 НТБ МИИТ	Все разделы
6	Исследование операций и основы теории управления. Конспект лекций	Дмитрусенко Н.С.	М.:МИИТ, 2006 М.:МИИТ	Все разделы
7	Математические задачи исследования операций	Саркисян Р.Е.	М.: МИИТ, 2011	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Саркисян Р.Е. «Системный анализ и принятие решений»: Тестовые задания по дисциплине. – М.: МИИТ, 2012. – 82 с.

<http://library.miit.ru/>

2. Саркисян Р.Е. Математические задачи исследования операций: Учебное пособие. В 2-х частях. Ч 1. – М.: МИИТ, 2010. – 256 с.

Саркисян Р.Е. Математические задачи исследования операций: Учебное пособие. В 2-х частях. Ч. 2. – М.: МИИТ, 2011. – 325 с.

<http://library.miit.ru/>

3. Вентцель Е.С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология. 2-е изд., стер. - М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 208 с.

Вентцель Е.С. Введение в исследование операций. М.: Изд.-во «Советское радио», 1964. – 389 с.

<http://www.koob.ru/venttsel/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При изучении учебной дисциплины «Прикладная математика» необходимо наличие:

- лекций в печатном или электронном виде, соответствующих разделам программы;
- учебников и учебных пособий, методических указаний, сборников задач (в количестве, достаточном для студентов каждой группы);
- тестовых заданий (в печатном или электронном виде);
- контрольных заданий и вопросов по учебной дисциплине.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитории для проведения занятий должны быть оснащены:

- мультимедийным оборудованием (используется в лекционной форме занятий): способствует повышению интереса к новому учебному материалу, увеличивает объём усваиваемой информации; позволяют в ходе лекции осуществлять контроль, выполняющий функцию проверки уровня восприятия и усвоения студентами учебного материала, отдельных его положений, а также функцию повышения активности студентов;
- компьютерным оборудованием (используется на практических занятиях при подготовке и проведении тестирования с целью текущего и итогового контроля).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Планы практических занятий состоят из отдельных тем, расположенных в соответствии с рабочей программой изучаемой дисциплины.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо, прежде всего, внимательно ознакомиться с его планом (по планам практических занятий), а также учебной программой по данной теме. Учебная программа позволяет наиболее качественно и правильно сформулировать краткий план ответа, помогает лучше сориентироваться при проработке вопроса, способствует структурированию знаний. Необходимо далее изучить соответствующие конспекты лекций и главы учебников, ознакомиться с дополнительной литературой и практическим опытом, рекомендованными к этому занятию. Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов.

Конспектирование некоторых дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия и, кроме того, необходимо уметь давать определение основным категориям и понятиям инновационного менеджмента, предложенным для запоминания к каждой теме практических занятий. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы. Они помогают понять построение изучаемой книги, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создаётся свой индивидуальный

фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшей при самостоятельной работе.

Отвечать на тот или иной вопрос рекомендуется наиболее полно и точно, при этом нужно уметь логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно владеть понятиями и категориями данной дисциплины.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Полноценные записи отражают не только содержание прочитанного, но и результат мыслительной деятельности студентов. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Преподаватель может рекомендовать следующие основные формы записи: план (простой и развёрнутый), выписки, тезисы.

Ввиду трудоёмкости подготовки к практическому занятию следует продумать алгоритм действий, ещё раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме практического занятия, тщательно продумать своё устное выступление.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо что бы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чём он говорит, высказывал своё личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знания художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д.

Очевидны три структурные части практического занятия: Предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само практическое занятие (обсуждение вопросов темы в группе) и завершающая часть (последующая работа студентов по устранению обнаружившихся пробелов в знаниях).

Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Прежде всего, следует уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов раскрытия темы практического занятия. И в этом большая роль принадлежит преподавателю.

Подготовка к практическому занятию активизирует работу с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовке к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и уточняются новые категории, «язык» становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, следует определить для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых студент чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на практическом занятии.

На втором этапе практического занятия студентами осуществляется весьма объёмная работа по углублённому проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. На практическом занятии каждый имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углублённой и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

В ходе практического занятия каждый должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников.

Требования к знаниям и умениям магистрантов:
по части «Прикладная математика»

Студенты должны знать:

- цели и основные этапы исследования операций;
- типичные распределительные задачи;
- методы отыскания допустимого начального и оптимального распределений при решении сбалансированных транспортных задач;
- методы решений транспортных задач;
- алгоритм решения задачи о назначении;
- методы решения задач износа, ремонта и замены оборудования;
- основные аспекты теории игр;
- математическую постановку задач поиска;
- условия оптимальности упорядочения.

Студенты должны уметь:

- строить математические модели для простейших задач исследования операций;
- использовать методы математического программирования для решения задач исследования операций;
- решать транспортную задачу;
- решать задачу линейного программирования геометрическим методом;
- решать задачу линейного программирования симплекс-методом;
- решать задачи нелинейного программирования.