

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 27 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ **Методы оптимизации**
(наименование)

Форма обучения: _____ **очная**
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ **магистратура**
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ **108 (3)**
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ **09.04.02 Информационные системы и технологии**
(код и наименование направления)

Направленность: _____ **Информационные технологии и системная инженерия**
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Овладение основными математическими методами решения задач оптимального управления, приобретение знаний для решения нестандартных задач при разработке информационных систем и систем поддержки принятия решений.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен быть способен разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

математические методы оптимального управления, используемые при создании информационных систем;

основные задачи оптимального управления;

задачи дискретного динамического программирования.

1.3. Входные требования

Предшествующие дисциплины:

Спецглавы математики;

Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий;

Производственная практика, научно-исследовательский семинар.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1.	Знать основные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные методы и приемы решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает особенности применения математических методов в условиях неполноты и/или неопределенности информации.	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	Уметь приобретать, развивать и применять основные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные методы и приемы решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Умеет обосновывать использование математических методов в условиях неполноты и/или неопределенности информации для анализа и моделирования систем управления; осуществлять математическую постановку исследуемых задач в междисциплинарном контексте.	Защита лабораторной работы
ОПК-1	ИД-3ОПК-1.	Владеть навыками приобретения, развития и применения основных математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных методов и приемов решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Владеет навыками применения математических методов в условиях неполноты и/или неопределенности информации; математического аппарата для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.	Контрольная работа
ОПК-7	ИД-1ОПК-7.	Знать методы разработки и применения математических моделей процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Знает методы анализа и синтеза информационных систем; формальные модели систем; математические модели информационных процессов; модели дискретных объектов и явлений реального и виртуальных миров.	Контрольная работа
ОПК-7	ИД-2ОПК-7	Уметь разрабатывать и применять математические модели процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	Умеет разрабатывать модели предметных областей; проводить исследования характеристик компонентов и информационных систем в целом.	Защита лабораторной работы
ОПК-7	ИД-3ОПК-7.	Владеть методами разработки и применения математических моделей	Владеет навыками применения методов анализа и синтеза	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		процессов и объектов при решении задач анализа и синтеза распределенных информационных систем и систем поддержки принятия решений	информационных систем; методами разработки математических моделей информационных систем.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	36	36	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	9	9	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	25	25	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Теория оптимального управления	5	0	13	36
Введение. Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения Тема 1. Постановка задачи оптимального управления. Тема 2. Принцип максимума Понтрягина Тема 3. Задача о быстродействии Тема 4. Задача с подвижными концами				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Динамическое программирование	4	0	12	36
Тема 5. Сведение задачи оптимального управления к дискретной задаче Тема 6. Уравнение Беллмана Тема 7. Дискретное динамическое программирование				
ИТОГО по 3-му семестру	9	0	25	72
ИТОГО по дисциплине	9	0	25	72

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Принцип максимума. Решение задач оптимального управления с закреплёнными концами
2	Принцип максимума. Задачи о быстродействии
3	Применение принципа Беллмана к решению задач о быстродействии
4	Применение принципа Беллмана к решению задач с закреплёнными концами
5	Решение задач о распределении ограниченных ресурсов

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процесса усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее усвоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин креативных методов для решения проблем; отработка обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. Послеизучениякакого-либоразделапоучебникуиликонспектнымматериаламрекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особоевниманиеследуетуделитьвыполнениюотчетовпопрактическимзанятиям индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаетсяналекцияхпреподавателем.Имже даются источники(впервуюочередьновызданныевпериодическойнаучнойлитературе)для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Алексеев В.М. Оптимальное управление : учебник для вузов / В.М. Алексеев, В.М. Тихомиров, С.В. Фомин. - Москва: Физматлит, 2007.	25
2	Алексеев В.М. Сборник задач по оптимизации. Теория. Примеры. Задачи : учебное пособие для вузов / В.М. Алексеев, Э.М. Галеев, В.М. Тихомиров. - Москва: Физматлит, 2007.	50
3	Ванько В. И. Вариационное исчисление и оптимальное управление : учебник для вузов / В. И. Ванько, О. В. Ермошина, Г. Н. Кувыркин. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001.	32
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Галеев Э.М. Оптимизация: Теория. Примеры. Задачи : учебное пособие для вузов / Э.М. Галеев, В.М. Тихомиров. - М.: Эдиториал УРСС, 2002.	59
2	Зайченко Ю.П. Исследование операций : учебник для вузов / Ю. П. Зайченко. - Киев: Вища шк., 1988.	37
3	Пантелеев А.В. Оптимальное управление в примерах и задачах : Учеб. пособие для вузов / А.В.Пантелеев,А.С.Бортаковский,Т.А.Летова. - М.: Изд-во МАИ, 1996.	4
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Вариационное исчисление и оптимальное управление : учебник для втузов / В. И. Ванько, О. В. Ермошина, Г. Н. Кувыркин ; Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана . — 3-е изд., испр . — Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2006 .	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6406	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедиа проектор	1
Лекция	Ноутбук	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Мультимедиа проектор	1
Практическое занятие	Ноутбук	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе