

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по образовательной деятельности

А.А. Гандрилов  
« 31 » 08 2020 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»**

Направление подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/ программа подготовки **двигатели внутреннего сгорания**

Уровень высшего образования – магистратура

Форма обучения – очная

Се- местр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной ат- тестации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
1	3/108	18	18	-	72	зачет
Итого	3/108	18	18	-	72	зачет

Владимир 2020

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины** является подготовка студентов-магистрантов посредством обеспечения компетенций, предусмотренным ФГОС 3++, в части представленных ниже знаний, умений и навыков, а также ознакомление студентов основными понятиями, методами теории принятия решений и теории выбора.

**Задачи дисциплины** – познакомить студентов с методами принятия решений при создании и исследовании технических систем, соответствующих направленности (профилю) программы подготовки «Двигатели внутреннего сгорания»; дать информацию об основных методах обоснования принимаемых проектных решений; научить проводить формализацию задач в предметной области на основе типовых алгоритмов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теория принятия решений» относится к обязательной части дисциплин.

Пререквизиты дисциплины: информатика, физика, высшая математика, термодинамика, теория рабочих процессов, численные методы расчета в энергомашиностроении.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1	Полное	<b>Знать:</b> анализ проблемной ситуации при создании технических систем и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи. <b>Уметь:</b> выработать стратегию решения поставленной задачи (составлять или выбирать модель на основе типовых алгоритмов, определять ограничения, выработать критерии, оценивать необходимость дополнительной информации). <b>Владеть:</b> формировать возможные варианты решения задач при проектировании технических систем
ОПК-1	Полное	<b>Знать:</b> как формулировать цели и задачи исследования для решения поставленной задачи. <b>Уметь:</b> определять последовательность решения задач для принятия решения при проектировании и исследовании технических систем. <b>Владеть:</b> формулировать критерии принятия решения с целью получения поставленной задачи исследования.

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Предмет и задачи теории принятия решений. Математические модели для принятия решений	1	1	2	2		8	-	
2	Разновидности задач и подходов при принятии решений	1	3	2	2		8	2/50	
3	Линейное программирование в задачах принятия решений	1	5	2	2		8	2/50	1-й рейтинг-контроль
4	Динамическое программирование в задачах принятия решений	1	7	2	2		8	2/50	
5	Марковские случайные процессы	1	9	2	2		8	2/50	
6	Теория массового обслуживания	1	11	2	2		8	2/50	2-й рейтинг-контроль
7	Статистическое моделирование случайных процессов (метод Монте-Карло)	1	13	2	2		8	2/25	
8	Игровые методы обоснования решений	1	15	2	2		8	2/50	
9	Оптимальный выбор	1	17	2	2		8	1/25	3-й рейтинг-контроль
Всего за 1 семестр:				18	18	-	72	15/42	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР						-	-	-	-
Итого по дисциплине				18	18	-	72	15/42	зачет

#### Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1 Предмет и задачи теории принятия решений. Математические модели для принятия решений.

Содержание темы.

Цели, задачи, терминология и методы системного подхода, системного анализа, исследования операций. Основные понятия исследования операций: операция, оперирующая сторона, цели и критерии операции, факторы операции, ресурсы, стратегии оперирующей стороны, математические модели операций, принятие решений на основе математических моделей. Системы поддержки принятия решений.

Тема 2 Разновидности задач и подходов при принятии решений

Содержание темы.

Однокритериальные и многокритериальные задачи принятия решений. Сведение многокритериальных задач к скалярным задачам (средневзвешенные суммы частных показателей, метод парных сравнений). Методы решения многокритериальных задач, основанные на рассмотрении совокупности локальных критериев (последовательных уступок, идеальной точки и др.). Предпочтения лица, принимающего решение. Полезность. Отношения доминирования. Паретооптимальные решения. Наилучшие, максимальные и эффективные решения.

Тема 3. Линейное программирование в задачах принятия решений

Содержание темы.

Задачи линейного программирования. Основная задача линейного программирования. Существование ЦЗЛП и способы его нахождения. Транспортная задача линейного программирования. Задачи целочисленного программирования. Понятие о нелинейном программировании.

Тема 4. Динамическое программирование в задачах принятия решений.

Содержание темы.

Метод динамического программирования. Примеры решения задач динамического программирования. Задача динамического программирования в общем виде. Принцип оптимальности.

Тема 5. Марковские случайные процессы.

Содержание темы.

Понятие о марковском процессе. Потоки событий. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.

Тема 6. Теория массового обслуживания.

Содержание темы.

Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Схема гибели и размножения. Формула Литтла. Простейшие системы массового обслуживания и их характеристики. Более сложные задачи теории массового обслуживания.

Тема 7. Статистическое моделирование случайных процессов (метод Монте-Карло).

Содержание темы.

Идея, назначение и область применимости метода Монте-Карло. Единичный жребий и формы его организации. Определение характеристик стационарного случайного процесса по одной реализации.

Тема 8. Игровые методы обоснования решений.

Содержание темы.

Предмет и задачи теории игр. Антагонистические матричные игры. Методы решения конечных игр. Задачи теории статистических решений.

Тема 9. Оптимальный выбор.

Содержание темы. Понятие оптимального выбора. Задача оптимального выбора. Классификация задач и методов оптимального выбора.

### **Содержание практических занятий по дисциплине**

Тема 1. Использование теории вероятностей в задачах принятия решений.

Содержание темы.

Определение вероятности при различных ситуациях. Вероятность сложных событий.

Тема 2. Использование правил сложения и умножения вероятностей в сложных ситуациях. Решение задач.

Тема 3, 4. Линейное программирование

Содержание темы.

Решения задач линейного программирования при выборе программы действий. Решение задач линейного программирования.

Тема 5. Динамическое программирование.

.Содержание темы.

Решение задачи о распределении ресурсов, о загрузке оборудования.

Тема 6. Теория массового обслуживания

Содержание темы.

Решение задач теории массового обслуживания: одноканальная и многоканальная СМО. .

Тема 7. Статистические методы моделирования случайных процессов.

Содержание темы.

Задача определения характеристик стационарного случайного процесса по одной реализации.

Тема 8. Методы решения конечных игр.

Содержание темы.

Решение задач выбором доминирующей стратегии.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития профессиональных навыков у студентов при проведении лекционных, практических и руководстве самостоятельной работой применяются следующие образовательные технологии.

При проведении лекционных занятий используются электронные средства обучения (ЭСО), разработанного кафедрой. Вид ЭСО – комплект компьютерных слайдов в формате ppt. в количестве 250 единиц. Это позволяет развивать активно-деятельностные формы обучения. Например, при обсуждении какой-либо проблемы, студентам предлагается дать свои предложения для приемлемого принятия решения.

Перед началом каждой лекции лектор напоминает студентам о рассмотренных на предыдущих занятиях (лекциях и практических занятиях) вопросах, а после этого ставим перед аудиторией задачи, которые следует решить.

При проведении практических занятий используются модульное обучение, при котором каждый модуль начинается: а) с входного контроля знаний и умений (для определения уровня готовности обучающихся к предстоящей самостоятельной работе); б) с выдачи индивидуального задания, основанного на таком анализе. Заданием являются: контрольная работа, тесты, устные и письменные опросы. Модуль всегда должен заканчиваться контрольной проверкой знаний. Контролем промежуточным и выходным проверяется уровень усвоения знаний и выработки умений в рамках одного модуля или нескольких модулей. Затем – соответствующая доработка, корректировка, установка на следующий «виток», т.е. последующий модуль.

Наконец, при проведении практических занятий или консультаций используется проектный метод обучения. Проектный метод **предполагает решение какой-то проблемы**, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, с другой – интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

В основе проектного метода лежит развитие познавательных навыков студентов, умений самостоятельно показывать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления. Студентам выдается индивидуальное задание. Под руководством преподавателя студенты решают возникшие проблемные ситуации, в результате чего и происходит творческое овладение профессиональными знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей. При этом студенты используют учебные компьютерные программы для проведения расчетов, построения графиков.

Активно используются информационно-коммуникационные технологии – взаимный обмен электронного портфолио преподавателя и студента, что позволяет студенту использовать материалы из портфолио преподавателя, а преподавателю – лучшие работы студентов (это касается в основном показателей лучших зарубежных образцов двигателей, выпускаемых в настоящее время). Таким образом, создается единая образовательная среда, которая обеспечивает эффективное взаимодействие преподавателей и студентов. За счет широкого использования интернета студенты часто находят интересные решения, которые не всегда известны преподавателю.

В преподавании дисциплины «Теория принятия решений» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

**5.1. Интерактивные лекции** (тема №2, 3): групповая дискуссия по выбранным темам; анализ ситуации для принятия решения; разбор инцидентов в конфликтной ситуации.

**5.2. Интерактивные лекции** (тема № 4, 7): разбор инцидентов из практики (метод «кейсов»), мозговой штурм.

5.3. По результатам примеров во всех темах проводится **групповая дискуссия** по выбранным решениям и целесообразности принятия такого решения.

5.4. По результатам лекций по темам 3 и 6 будет использован **метод проигрывания ролей**, например, в качестве главного инженера предприятия, руководителя предприятия для распределения заказов в стенах предприятия.

5.5 При решении любой задачи принятия решений, которые решаются на практических (семинарских) занятиях, всегда проводится анализ ситуаций и разбор конкретных ситуаций по проблеме, так как без этого не может быть принято решение.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **Текущий контроль успеваемости**

#### **Первый рейтинг-контроль**

Вопросы для рейтинг-контроля.

1. Что такое теория принятия решений или исследование операций и чем она занимается? Приведите примеры.
2. Какие основные принципы положены в основу теории принятия решений?
3. Для чего разрабатываются математические модели в теории принятия решений? Приведите примеры.
5. Что такое прямая и обратная задача при принятии решений? Приведите примеры.
6. Какие задачи в теории принятия решений называются детерминированными и почему?
7. Как выбирается решение в условиях неопределенности?
8. Как проводится выбор решения для многокритериальных задач?
9. Что такое системный подход при принятии решений?
10. Приведите примеры для выбора принятия решений из практики обучения в университете.
11. Почему некоторые задачи носят название «детерминированные»? Чем они отличаются от обычных?

#### **Второй рейтинг-контроль**

Вопросы для рейтинг-контроля.

1. Какие задачи решает линейное программирование?
2. Укажите способы нахождения ОЗЛП или ее существование.
3. Что такое транспортная задача линейного программирования?
4. Что такое нелинейное программирование?
5. Что такое метод динамического программирования?
6. Приведите наиболее типичные задачи динамического программирования.
7. Что такое принцип оптимальности в динамическом программировании?
8. Что такое марковский процесс?
9. Что такое потоки событий?
10. Уравнение Колмогорова для вероятностей состояний.

#### **Третий рейтинг-контроль**

Вопросы для рейтинг-контроля.

1. Приведите пример задачи массового обслуживания.
2. Простейшие системы массового обслуживания и их характеристики.
3. Дать примеры сложных задач теории массового обслуживания.
4. Идея метода статистического моделирования случайных процессов.
5. Единичный жребий и формы его реализации.

6. Определение характеристик стационарного случайного процесса по одной реализации.
7. Антагонистические матричные игры.
8. Методы решения конечных игр.
9. Задачи теории статических решений.

### **Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет).**

Контрольные вопросы к зачету.

1. Терминология и методы системного подхода, системного анализа при принятии решений. Основные понятия исследования операций: операция, оперирующая сторона, цели и критерии операции, факторы операции, ресурсы, стратегии оперирующей стороны, математические модели операций, принятие решений на основе математических моделей.
2. Системы поддержки принятия решений.
3. Однокритериальные и многокритериальные задачи принятия решений. Сведение многокритериальных задач к скалярным задачам (средневзвешенные суммы частных показателей, метод парных сравнений).
4. Методы решения многокритериальных задач, основанные на рассмотрении совокупности локальных критериев (последовательных уступок, идеальной точки и др.).
5. Предпочтения лица, принимающего решение. Полезность. Отношения доминирования. Паретооптимальные решения. Наилучшие, максимальные и эффективные решения.
6. Задачи линейного программирования. Основная задача линейного программирования. Существование ЦЗЛП и способы его нахождения.
7. Транспортная задача линейного программирования. Задачи целочисленного программирования. Понятие о нелинейном программировании.
8. Метод динамического программирования. Примеры решения задач динамического программирования. Задача динамического программирования в общем виде. Принцип оптимальности.
9. Понятие о марковском процессе. Потоки событий. Уравнения Колмогорова для вероятностей состояний. Финальные вероятности состояний.
10. Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания. Схема гибели и размножения. Формула Литтла. Простейшие системы массового обслуживания и их характеристики. Более сложные задачи теории массового обслуживания.
11. Идея, назначение и область применимости метода Монте-Карло. Единичный жребий и формы его организации. Определение характеристик стационарного случайного процесса по одной реализации.
12. Предмет и задачи теории игр. Антагонистические матричные игры. Методы решения конечных игр. Задачи теории статистических решений.

### **Самостоятельная работа**

#### **Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине**

В процессе изучения дисциплины «Теория принятия решений» студенты должны самостоятельно овладеть следующими темами:

1. Двумерные дискретные случайные величины. Законы распределения.
2. Вычисления и графика в MathCad;
3. Условная оптимизация (повтор);
4. Экспертные системы.
5. Использование при принятии решений потока событий.
6. Применимость метода Монте-Карло.

**Текущий контроль и промежуточная аттестация уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине проводится в соответствии с «Фондом оценочных средств».**

#### **Вопросы для текущего контроля (базовые понятия, термины, алгоритмы, факты)**

1. Что такое теория принятия решений или исследование операций и чем она занимается? Приведите примеры.
2. Какие основные принципы положены в основу теории принятия решений?
3. Что такое прямая и обратная задача при принятии решений?
4. Какие задачи в теории принятия решений называются детерминированными и почему?

5. Как выбирается решение в условиях неопределенности?
6. Как проводится выбор решения для многокритериальных задач?
7. Что такое системный подход при принятии решений?
8. Какие задачи решает линейное программирование?
9. Что такое нелинейное программирование?
10. Что такое принцип оптимальности в динамическом программировании?
11. Что такое марковский процесс?
12. Что такое потоки событий?
13. Уравнение Колмогорова для вероятностей состояний.
14. Приведите пример задачи массового обслуживания.
15. Простейшие системы массового обслуживания и их характеристики.
16. Дать примеры сложных задач теории массового обслуживания.
17. Идея метода статистического моделирования случайных процессов.
18. Единичный жребий и формы его реализации.
19. Определение характеристик стационарного случайного процесса по одной реализации.
20. Задачи теории статистических решений.
21. Простейшие системы массового обслуживания и их характеристики.

**Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформлен отдельным документом.**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература*			
1. <b>Вентцель Е. С.</b> Исследование операций: задачи, принципы, методология : учебное пособие для вузов / Е. С. Вентцель .— 2-е изд., стер. — Москва : Высшая школа, 2001 .— 208 с.	2001	5	-
2. <b>Васин А. А.</b> Исследование операций : учебное пособие для вузов по специальностям "Прикладная математика и информатика", "Прикладная математика" / А. А. Васин, П. С. Краснощеков, В. В. Морозов .— Москва : Академия, 2008 .— 464 с.	2008	31	-
Дополнительная литература			
1. <b>Демидов К. В.</b> Теория игр и исследование операций : курс лекций / К. В. Демидов, А. В. Духанов .— Владимир : Владимирский государственный университет (ВлГУ), 2006 .— 46 с.	2006	49	
2. <b>Зайченко Ю. П.</b> Исследование операций : учебник для вузов по специальностям "Автоматизированные системы управления" и "Прикладная математика" / Ю. П. Зайченко .— 3-е изд., перераб. и доп. — Киев : Выща школа, 1988 .— 550 с.	1988	5	-
3. <b>Петровский А. Б.</b> Теория принятия решений: учебник для вузов / А. Б. Петровский .— Москва : Академия, 2009 .— 399 с.	2009	2	-



## 7.2. Периодические издания

1. Журнал АН РФ «Искусственный интеллект и принятие решений». г. Москва, ул. Вавилова, д. 44, корп. 2. <http://www.freese.ru>.

2. Журнал «Современные наукоемкие технологии». Москва, 105037, а/я 47, АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ, <http://www.top-technologies.ru/>

## 7.3. Интернет-ресурсы

1. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений <http://www.book.ru/book/900580>

2. Юкаева В.С., Зубарева Е.В., Чувикина В.В. Принятие управленческих решений: Учебник для бакалавров <http://www.book.ru/book/904700>

3. Мендель А.В. Модели принятия решений. Учебное пособие <http://www.book.ru/book/906872>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические работы проводятся в аудиториях 301-2 и 304-2.

Рабочую программу составил  
Профессор кафедры ТД и ЭУ,  
д.т.н.



А.Н. Гоц

Рецензент  
(представитель работодателя) специалист по сертификации АО «Камешковский механический завод», Владимирская область, г. Камешково,  
д.т.н.



А.Р. Кульчицкий

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры тепловые двигатели и энергетические установки

Протокол № 1 от 31.08.2020 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

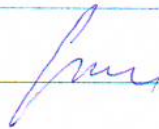


В.Ф. Гуськов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение \_\_\_\_\_

Протокол № 1 от 31.08.2020 года

Председатель комиссии \_\_\_\_\_



В.Ф. Гуськов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины  
«ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ»

образовательной программы направления подготовки 13.04.03 энергетическое машиностроение, направленность: двигатели внутреннего сгорания, уровень подготовки – магистратура

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / В.Ф. Гуськов  
*Подпись* *ФИО*