

УОН



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

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

Кафедра «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
д-р техн. наук, проф.

Н.В. Лобов

2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
«Методы принятия технических решений»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа специалитета

Специальность 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Специализация программы специалитета

Проектирование ракетных двигателей  
твёрдого топлива

Квалификация выпускника:  
Выпускающая кафедра:

инженер

Ракетно-космическая техника и  
энергетические системы

Форма обучения:

очная

Курс: 5

Семестр(ы): 9

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:  
Часов по рабочему учебному плану:

4  
144

Виды контроля:

Экзамен: 9

Зачет: —

Курсовой проект: —

Курсовая работа: —



**Учебно-методический комплекс дисциплины «Методы принятия технических решений»** разработан на основании:

- самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», утвержденного приказом ректора от 03 апреля 2017 г., номер приказа №24-О;


- компетентностной модели выпускника ОПОП по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утверждённой 03 апреля 2017 г.;

- базового учебного плана очной формы обучения по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива», утвержденного 03 апреля 2017 г.


**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Введение в специальность», «Сопротивление материалов», «Детали машин и основы конструирования», «Экономика предприятия и отрасли», «Организация и планирование предприятия», «Конструкция ракетных двигателей твердого топлива», и программами производственных практик, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>В.В. Павлоградский</u> (инициалы, фамилия)
Рецензент	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>Р.В. Бульбович</u> (инициалы, фамилия)

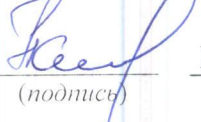
**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры «Ракетно-космическая техника и энергетические системы» «06» июня 2017 г., протокол № 19.


Заведующий кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы», ведущей дисциплину	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>М.И. Соколовский</u> (инициалы, фамилия)
---	---	---	--

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией** Аэрокосмического факультета «21» 06 2017 г., протокол № 9.

Председатель учебно-методической комиссии аэрокосмического факультета	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>Н.Б. Чигодаев</u> (инициалы, фамилия)
---	--	---	---

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой «Ракетно-космическая техника и энергетические системы»	д-р техн. наук, проф. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>М.И. Соколовский</u> (инициалы, фамилия)
--	---	--	--

Начальник управления образовательных программ	канд. техн. наук, доц. (ученая степень, звание)	 (подпись)	<u>Д.С. Репецкий</u> (инициалы, фамилия)
---	--	--	---

## 1 Общие положения

### 1.1 Цели дисциплины

**Цель учебной дисциплины** – ознакомление с основами теории принятия технических решений, приобретение умений и навыков применения математических моделей, методов и алгоритмов для выбора оптимальных технических решений в инженерных задачах в области авиационного и ракетного двигателестроения.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет, углубляет и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:

– способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с научно-техническим и технико-экономическим обоснованием принятых проектно-технических решений (АПК.ПК-3).

### 1.2 Задачи дисциплины:

- **ознакомление** с основами теории принятия решения применительно к решению различных технических задач;
- **формирование знаний** о принципах применения математических моделей, методов и алгоритмов для выбора эффективных решений различных организационно-технических задач с применением современных средств информатики и вычислительной техники;
- **приобретение навыков** математической постановки задач оптимизации, выбора методов решения, разработки алгоритма их реализации и решения этих задач с использованием современных компьютерных технологий.

### 1.3 Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- основные математические модели, методы и алгоритмы теории принятия решений;
- математические и статические методы принятия решений.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы принятия технических решений» относится к вариативной части блока I «Дисциплины (модули)» дисциплин рабочего учебного плана и является дисциплиной по выбору студента при освоении ОПОП по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализации «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива».

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

- **знать:**
  - место теории принятия решения в структуре процесса инженерного творчества;
  - основные категории и понятия теории принятия решений;
  - задачи теории принятия решений;
  - принципы и основные этапы количественного обоснования принимаемых решений;
  - общие подходы и рациональные процедуры принятия решений;
  - математические и статистические методы принятия решений;
  - методы одномерной и многомерной оптимизации;
  - методы решения многокритериальных задач оптимизации;

- методы и алгоритмы принятия технических решений в условиях полностью и частично определенной информации;
- модели принятия решений в условиях неопределенности;
- инженерные методы принятия решений;
- **уметь:**
  - решать задачи принятия решений с помощью математических методов;
  - осуществлять количественный анализ различных альтернативных вариантов решений технических задач;
  - проводить анализ альтернатив при решении многокритериальных задач оптимизации;
  - решать задачи принятия решений с использованием аппарата теории вероятностей;
  - применять имитационное моделирование в управлении запасами;
  - использовать инженерные методы поиска технических решений;
- **владеть:**
  - навыками математической постановки задач оптимизации, выбора методов решения и разработки алгоритма их реализации;
  - навыками принятия оптимальных технических решений инженерных задач и подготовки рекомендаций;
  - компьютерными программами решения задач оптимизации, в том числе многокритериальных.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
АПК.ПК-3	Способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с научно-техническим и технико-экономическим обоснованием принятых проектно-технических решений	Введение в специальность, Сопротивление материалов, Детали машин и основы конструирования, Экономика предприятия и отрасли, Организация и планирование предприятия, Методы принятия технических решений, Производственная практика (стажировка проектно-конструкторская).	Конструкция ракетных двигателей твердого топлива, Производственная практика (стажировка организационно-управленческая).

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций АПК.ПК-3.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции АПК.ПК-3

Код	Формулировка компетенции
АПК.ПК-3	Способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с научно-техническим и технико-экономическим обоснованием принятых проектно-технических решений

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
АПК.ПК-3. Б1.ДВ.02.2	Способность к использованию инженерных методов принятия решений технических задач в области ракетного двигателестроения

### Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– место теории принятия решения в структуре процесса инженерного творчества;</li> <li>– основные категории и понятия теории принятия решений;</li> <li>– задачи теории принятия решений;</li> <li>– принципы и основные этапы количественного обоснования принимаемых решений;</li> <li>– общие подходы и рациональные процедуры принятия решений;</li> <li>– математические и статистические методы принятия решений;</li> <li>– методы одномерной и многомерной оптимизации;</li> <li>– методы решения многокритериальных задач оптимизации;</li> <li>– методы и алгоритмы принятия технических решений в условиях полностью и частично определенной информации;</li> <li>– модели принятия решений в условиях неопределенности;</li> <li>– инженерные методы принятия решений.</li> </ul>	<p>Лекции с использованием мультимедиа-технологий, Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p>	<p>Контрольные вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену.</p>

<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи принятия решений с помощью математических методов;</li> <li>– осуществлять количественный анализ различных альтернативных вариантов решений технических задач;</li> <li>– проводить анализ альтернатив при решении многокритериальных задач оптимизации;</li> <li>– решать задачи принятия решений с использованием аппарата теории вероятностей;</li> <li>– применять имитационное моделирование в управлении запасами;</li> <li>– использовать инженерные методы поиска технических решений.</li> </ul>	<p>Лабораторные работы. Практические занятия. Самостоятельная работа.</p>	<p>Типовые задания к практическим занятиям и лабораторным работам. Практические задания к экзамену.</p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками математической постановки задач оптимизации, выбора методов решения и разработки алгоритма их реализации;</li> <li>– навыками принятия оптимальных технических решений инженерных задач и подготовки рекомендаций;</li> <li>– компьютерными программами решения задач оптимизации, в том числе многокритериальных.</li> </ul>	<p>Лабораторные работы. Практические занятия. Самостоятельная работа.</p>	<p>Отчеты по выполнению лабораторных работ. Практические задания к экзамену.</p>

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

<b>№ п.п.</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Трудоемкость, час.</b>
1	<b>Аудиторная (контактная) работа</b>	<b>54</b>
	– лекции (Л)	18
	– практические занятия (ПЗ)	14
	– лабораторные работы (ЛР)	18
	<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>4</b>
2	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>54</b>
	– изучение теоретического материала	30
	– расчётно-графическая работа	4
	– реферат	4
	– подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям	16
3	<b>Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине</b>	<b>Экзамен 36</b>
4	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>	
	<b>в часах (ч)</b>	<b>144</b>
	<b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>4</b>

## 4 Содержание учебной дисциплины

### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость, час./ЗЕ	
			Аудиторная работа					Итого-вый контроль	Самостоя-тельная работа				Трудо-ёмкость, час./ЗЕ
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	1	Введение	1	1							1		
		1	2	2						4	6		
		2	8	2	2	4				7	15		
		3	8	2	2	4				10	18		
		4	6	2	2	2				6	12		
Итого по модулю:			<b>27</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>2</b>		<b>27</b>	<b>54/1,5</b>			
2	2	5	8	2	2	4				6	14		
		6	4	2	2					5	9		
		7	7	1	2	4				6	13		
	3	8	4	2	2					6	10		
		9	2	2						4	6		
Итого по модулю:			<b>27</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>2</b>		<b>27</b>	<b>54/1,5</b>			
<b>Промежуточная аттестация</b>								<b>экзамен 36</b>					
<b>Всего:</b>			<b>54</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>144/4</b>			

### 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

#### Модуль 1. Математические методы принятия решений

#### Раздел 1. Математические методы принятия решений

Л – 9 ч; ПЗ – 6 ч; ЛР – 10 ч; СРС – 27 ч.

#### Введение

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Место дисциплины в системе подготовки специалиста. Состав дисциплины. Формы промежуточного и заключительного контроля. Рекомендуемая основная и дополнительная литература.

История развития теории принятия решений. Место принятия решения в структуре процесса инженерного творчества. Основные категории и понятия теории принятия решений (цель, альтернативные линии поведения, факторы: связанные с ресурсами, технические, человеческие). Задачи теории принятия решений. Элементы процесса принятия решений и классификация задач. Классификация задач, моделей и методов принятия решений. Научные методы принятия решений (теория оптимизации, теория вероятностей, математическая статистика, теория надежности,



теория полезности). Этапы принятия решений. Общие подходы и рациональные процедуры принятия решений. Основные принципы принятия решений.

### **Тема 1. Математическая постановка задачи принятия решений**

Классические методы решения экстремальных задач принятия решений.

Метод неопределенных множителей Лагранжа. Основные положения. Геометрическая интерпретация метода множителей Лагранжа. Экономическая трактовка метода множителей Лагранжа. Особые случаи.

Особенности реальных задач.

### **Тема 2. Нелинейное программирование**

Области применения нелинейного программирования. Общая характеристика методов решения задач нелинейного программирования.

Методы одномерной оптимизации. Метод прямого сканирования. Метод половинного деления. Метод «золотого сечения». Метод Фибоначчи.

Методы многомерной оптимизации. Метод градиентного спуска. Метод покоординатного спуска. Методы случайного поиска. Поиск при наличии «оврагов» целевой функции. Поиск условного экстремума.

Примеры решения задач нелинейного программирования.

Использование пакета Mathcad при решении задачи нелинейного программирования.

### **Тема 3. Линейное программирование**

Постановка задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи линейного программирования. Геометрическое решение задач линейного программирования.

Методы решения задач линейного программирования. Простой перебор. Направленный перебор. Симплексный метод решения задачи линейного программирования. Поиск опорного решения задачи линейного программирования. Поиск оптимального решения.

Типичные задачи линейного программирования: задача об оптимальном выпуске продукции, задача оптимизации межотраслевых потоков, транспортная задача, задача о выборе производственной программы.

Использование пакета Mathcad при решении задачи линейного программирования.

### **Тема 4. Игровые методы в теории принятия решений**

Теория игр. Основные понятия и определения. Постановка задачи. Классификация игровых задач. Парные антагонистические игры. Платёжная матрица игры. Нижняя и верхняя цены игры. Принцип минимакса. Седловая точка. Игры с седловой точкой. Антагонистические игры без седловой точки. Алгоритмы решения задач без седловых точек.

Решение игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.

## **Модуль 2. Принятие решений в условиях недостатка информации**

### **Раздел 2. Статистические методы принятия решений**

Л – 5 ч; ПЗ – 6 ч; ЛР – 8 ч; СРС – 17 ч.

#### **Тема 5. Основы теории вероятностей**

Использование теории вероятностей для принятия решения. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Свойства вероятности. Вероятность сложных событий. Дерево вероятностей. Действия с вероятностями. Формула Байеса.

Вероятностные распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

Распределение непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Нормальное распределение непрерывной случайной величины.

Примеры постановки и решения задач с использованием аппарата теории вероятностей. Рациональный порядок принятия решения.

#### **Тема 6. Принятие решений в условиях неопределенности**

Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Лапласа, критерий Сэвиджа, критерий Гурвица, минимаксный критерий.

Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемого значения (прибыли или расходов); комбинация ожидаемого значения и дисперсии, критерий предельного уровня; критерий наиболее вероятного исхода. Экспериментальные данные при принятии решений в условиях риска.

#### **Тема 7. Имитационное моделирование**

Принципы построения дискретных имитационных моделей. Применение имитационных моделей в системах массового обслуживания. Применение имитационных моделей в управлении запасами.

### **Раздел 3. Инженерные методы принятия решений**

Л – 4 ч; ПЗ – 2 ч; СРС – 10 ч.

#### **Тема 8. Методы интуитивного поиска технических решений**

Предпосылки возникновения методов поиска новых технических идей и решений. Классификация методов поиска.

Метод мозгового штурма. Основные положения. Генерация идей. Метод группового выдвижения альтернативных идей с отнесенной систематической оценкой и развитием скрытых в них возможностей. Анализ идей. Разновидности метода мозгового штурма.

Классификация изобретательских задач и методы их решения. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Аналоги и прототип изобретения. Описание изобретения и его формула. Порядок оформления и получения патента.

#### **Тема 9. Экспертные оценки**

Экспертные оценки – один из методов принятия решений. Экспертные методы получения количественных и качественных оценок альтернатив. Методы средних баллов. Метод средних арифметических рангов. Метод медиан рангов. Сравнение ранжировок по методу средних арифметических и методу медиан. Метод согласования кластеризованных ранжировок. Бинарные отношения и дискретная оптимизация.

### 4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	Методы одномерной оптимизации – 2 час.
2	3	Симплексный метод решения задачи линейного программирования – 2 час.
2	4	Приведение матричной игры к задаче линейного программирования – 2 час.
4	5	Решение задач принятия решений с использованием аппарата теории вероятностей – 2 час.
5	6	Принятие решений в условиях неопределенности – 2 час.
6	7	Применение имитационных моделей в управлении запасами – 2 час.
7	8	Методы интуитивного поиска технических решений – 2 час.

### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	Методы многомерной оптимизации – 4 час.
2	3	Типичные задачи линейного программирования – 4 час.
3	4	Решение игр в смешанных стратегиях – 2 час.
4	5	Моделирование распределение непрерывной случайной величины – 4 час.
5	7	Имитационное моделирование – 4 час.

### 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров, график изучения дисциплины приводится п.7.

5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

### 5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1	Изучение теоретического материала	4
2	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям	4 3
3	Изучение теоретического материала Выполнение расчетно-графической работы Подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям	3 4 3
4	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям	4 2
5	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям	4 2
6	Изучение теоретического материала Подготовка отчета по практическому занятию	3 2
7	Изучение теоретического материала Подготовка отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям	4 2
8	Изучение теоретического материала Подготовка отчета по практическому занятию Написание реферата	2 2 2
9	Изучение теоретического материала Написание реферата	2 2
	<b>Итого час./ ЗЕ</b>	<b>54/1,5</b>

#### 5.1.1 Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 2. Использование пакета Mathcad при решении задачи нелинейного программирования.

Тема 3. Типичные задачи линейного программирования: задача об оптимальном выпуске продукции, задача оптимизации межотраслевых потоков, транспортная задача, задача о выборе производственной программы.

Тема 4. Решение игр в смешанных стратегиях. Приведение матричной игры к задаче линейного программирования.

Тема 5. Вероятностные распределения дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.

Тема 6. Принятие решений в условиях риска. Критерий ожидаемого значения (прибыли или расходов); комбинация ожидаемого значения и дисперсии, критерий предельного уровня; критерий наиболее вероятного исхода. Экспериментальные данные при принятии решений в условиях риска.

Тема 7. Применение имитационных моделей в управлении запасами.

Тема 8. Теория решения изобретательских задач. Аналоги и прототип изобретения. Описание изобретения и его формула. Порядок оформления и получения патента.

Тема 9. Экспертные методы получения количественных и качественных оценок альтернатив.

### **5.1.2 Курсовой проект (курсовая работа)**

Не предусмотрены.

### **5.1.3 Реферат**

Темы рефератов:

1. Системы искусственного интеллекта.
2. Системы искусственного интеллекта в машиностроении.
3. Многокритериальные методы принятия решений.
4. Модели принятия решений в условиях неопределенности.
5. Вычислительные методы теории принятия решений.
6. Методы интуитивного поиска технических решений.
7. Статистические методы анализа экспертных оценок.
8. Решение инженерных задач вероятностными методами.

### **5.1.4 Расчетно-графические работы**

Тема 3. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом.

### **5.1.5 Индивидуальные задания**

Не предусмотрены.

## **5.2 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 процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются и ставятся проблемные задачи, формируются команды,

заслушиваются варианты решения. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области определения качества продукции на основании статистической обработки данных и построения корреляционных зависимостей, развитие творческой инженерной инициативы, закрепление навыков использования справочной и специальной технической литературы, навыков выполнения графической работы и оформления технической документации.

Проведение практических занятий и лабораторных работ основывается на интерактивном методе обучения, при которой учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

## **6 Фонд оценочных средств дисциплины**

### **6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- контрольная работа и опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

### **6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1,2);
- защита лабораторных работ (модуль 1,2);
- защита расчетно-графических работ (модуль 1).

### **6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций**

#### **1) Зачёт**

Не предусмотрен.

#### **2) Экзамен**

Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

## 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТК	ПК	ГР	ПЗ	ЛР	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7
<b>Усвоенные знания</b>						
<b>знает:</b> – место теории принятия решения в структуре процесса инженерного творчества;	+	+				ТВ
– основные категории и понятия теории принятия решений;	+	+				ТВ
– задачи теории принятия решений;	+	+				ТВ
– принципы и основные этапы количественного обоснования принимаемых решений;	+	+				ТВ
– общие подходы и рациональные процедуры принятия решений;	+	+				ТВ
– математические и статистические методы принятия решений;	+	+				ТВ
– методы одномерной и многомерной оптимизации;	+	+				ТВ
– методы решения многокритериальных задач оптимизации;	+	+				ТВ
– методы и алгоритмы принятия технических решений в условиях полностью и частично определенной информации;	+	+				ТВ
– модели принятия решений в условиях неопределенности;	+	+				ТВ
– инженерные методы принятия решений;	+	+				ТВ
<b>Освоенные умения</b>						
<b>умеет:</b> – решать задачи принятия решений с помощью математических методов;			+	+	+	КЗ
– осуществлять количественный анализ различных альтернативных вариантов решений технических задач;					+	КЗ

1	2	3	4	5	6	7
– проводить анализ альтернатив при решении многокритериальных задач оптимизации;				+		КЗ
– решать задачи принятия решений с использованием аппарата теории вероятностей;			+	+	+	КЗ
– применять имитационное моделирование в управлении запасами;				+	+	КЗ
– использовать инженерные методы поиска технических решений;				+	+	КЗ
<b>Приобретенные владения</b>						
<b>владеет:</b> – навыками математической постановки задач оптимизации, выбора методов решения и разработки алгоритма их реализации;				+	+	КЗ
– навыками принятия оптимальных технических решений инженерных задач и подготовки рекомендаций;				+	+	КЗ
– компьютерными программами решения задач оптимизации, в том числе многокритериальных.					+	КЗ

Примечание:

ТК – текущий контроль знаний по теме (опрос);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка знаний);

ИЗ – индивидуальное задание (оценка умений и владений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений);

ПЗ – выполнение практических занятий с подготовкой и защитой отчёта (оценка владения);

ТВ – теоретический вопрос; КЗ – комплексное задание экзамена.



## 7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
<b>Раздел:</b>	<b>P1</b>						<b>P2</b>						<b>P3</b>						
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2		2		18
Практ. занятия	2		2		2		2				2		2		2				14
Лаборат. работы										2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
КСР									2									2	4
Изучение теор. мат.	2	2	2	2	2	4	2	4	2	2		2		2		2		30	
Подготовка отчетов по ЛР и ПЗ		2		2		2		2		2		2		2			2		16
Реферат		2		2															4
Расч.-графич. работы																2		2	4
<b>Раздел:</b>	<b>M1</b>									<b>M2</b>									
Контрольные работы										+						+			
Дисциплин. контроль																			<b>Экзамен</b> <b>36</b>

## 8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<b>Б1.ДВ.02.2</b> <b>Методы принятия</b> <b>технических решений</b> <small>(индекс и полное название дисциплины)</small>	<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b> <small>(блок дисциплины)</small> <input type="checkbox"/> базовая часть блока <input type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть блока <input checked="" type="checkbox"/> по выбору студента			
<b>24.05.02</b> <small>(код направления/ специальности)</small>	<b>«Проектирование авиационных и ракетных двигателей», специализация «Проектирование ракетных двигателей твердого топлива»</b> <small>(полное название направления подготовки / специальности)</small>			
<b>АРД / РД</b> <small>(аббревиатура направления/ специальности)</small>	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">                     Уровень подготовки                     <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> специалист</tr></table></td> </tr> <tr><td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> бакалавр</tr></table>	Уровень подготовки <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> специалист</tr></table>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Уровень подготовки <table style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> специалист</tr></table>	<input checked="" type="checkbox"/>			
<input checked="" type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>				

 Форма обучения    |                                     | |-------------------------------------| | <input checked="" type="checkbox"/> | |-------------------------------------| ||  | заочная

|  | очно-заочная

2017  год утверждения учебного плана ООП	Семестр(ы)    9	Количество групп    1	Количество студентов    25
Павлоградский Виктор Васильевич  (фамилия, инициалы преподавателя)	доцент  (должность)		
Аэрокосмический  (факультет)			
РКТЭС  (кафедра)	2-39-12-33  (контактная информация)		

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

## 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
<b>1. Основная литература</b>		
1	Петровский А.Б. Теория принятия решений: учебник для вузов. – М.: Академия, 2009. – 391 с.	18
2	Гольдштейн А.Л. Теория принятия решений. Задачи и методы исследования операций и принятия решений: учебное пособие для вузов. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2009. – 360 с.	117 + ЭБ ПНИПУ
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Учаев П.Н. Оптимизация инженерных решений в примерах и задачах: учебное пособие для вузов. – Старый Оскол: ТНТ, 2011. – 175 с.	5
2	Козлов В.Н. Системный анализ, оптимизация и принятие решений: учебное пособие. – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – М.: Проспект, 2010, 2013, 2014. – 173 с.	2010 – 1 2013 – 1 2014 – 3
<b>2.2 Периодические издания</b>		
Не предусмотрены		
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
Не предусмотрены		
<b>2.4 Официальные издания</b>		
Не предусмотрены		
<b>2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b>		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru/">http://elib.pstu.ru/</a> . – Загл. с экрана.	
2	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: [полнотекстовая база данных: электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	

**Основные данные об обеспеченности на**

06.06.2017

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

**Данные об обеспеченности на**

(дата составления рабочей программы)

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

**8.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы**

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Лабораторные работы и практические занятия	Mathcad 14 University Classroom	SE14RYMMEV0002-FLEX	Решение задач линейного и нелинейного программирования.

**8.4 Аудио- и видео-пособия**

Вид аудио-видео пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Электронные лекции-презентации по дисциплине «Методы принятия технических решений»

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

## 9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п/п	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Мультимедийная аудитория	РКТЭС	304 к.Д АКФ	72	42
2	Компьютерный класс	РКТЭС	314 к.Д АКФ	72	12

### 9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п/п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Проектор	1	Оперативное управление	304 к.Д АКФ
2	Компьютеры	12	Оперативное управление	314 к.Д АКФ

### Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		
5		
6		