

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Страхов С. Ю.
ФИО
« 31 » 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Направление/специальность подготовки	24.05.06 Системы управления летательными аппаратами 24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов
Специализация/профиль/программа подготовки	Системы управления ракет Автоматизированные системы управления боевыми авиационными комплексами
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	68	34	0	34	40	0	0	40	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.05.06 Системы управления летательными аппаратами
24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ

Емельянов Валентин Юрьевич, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

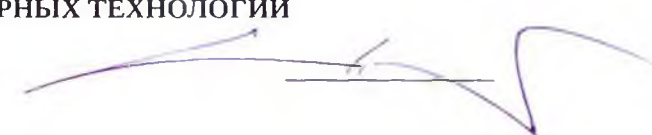
Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Заведующий кафедрой Матвеев С.А., к.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

24.05.06 (И9)	УК-1 — способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
24.05.05 (И9)	УК-1 — способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
24.05.06 (И9)	ПСК-6 — способность разрабатывать варианты решения проблемы, проводить системный анализ этих вариантов, определять оптимальные и компромиссные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с учетом ограничений
24.05.05 (И9)	ПСК-6 — способность разрабатывать варианты решения проблемы, проводить системный анализ этих вариантов, определять оптимальные и компромиссные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с учетом ограничений

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

УК-1 (24.05.06, И9)

знания:

Знать разновидности постановки задач выбора оптимальных решений, критерии оптимальности, методы синтеза оптимального управления;;

умения:

Уметь применять методы формализации и решать задачи выбора оптимальных решений;;;

УК-1 (24.05.05, И9)

знания:

Знать разновидности постановки задач выбора оптимальных решений, критерии оптимальности, методы синтеза оптимального управления;;

умения:

Уметь применять методы формализации и решать задачи выбора оптимальных решений;;;

ПСК-6 (24.05.06, И9)

знания:

Знать разновидности постановки задач оптимального управления, критерии оптимальности, методы синтеза оптимального управления;;;

умения:

Уметь применять методы формализации и решать задач синтеза оптимального управления динамикой систем;;

навыки:

Иметь навыки решения динамических задачи поиска безусловного и условного экстремума методами вариационного исчисления и принципа максимума;;.

ПСК-6 (24.05.05, И9)

знания:

Знать разновидности постановки задач оптимального управления, критерии оптимальности, методы синтеза оптимального управления;

умения:

Уметь применять методы формализации и решать задач синтеза оптимального управления динамикой систем;;

навыки:

Иметь навыки решения динамических задачи поиска безусловного и условного экстремума методами вариационного исчисления и принципа максимума;;.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, 24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ, ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, ТЕОРИЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ.**

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ, СОВРЕМЕННАЯ ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ, СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕТАТЕЛЬНЫМИ АППАРАТАМИ.**

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности, для решения инженерных задач
- ОПК-8 — Способен проводить динамические расчеты систем управления летательными аппаратами, применять методики математического и полунатурного моделирования динамических систем "подвижный объект - система управления (система ориентации, стабилизации, навигации, управления движением)
- ПК-93 — способен генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей, перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов
- ПСК-6 — Способен разрабатывать варианты решения проблемы, проводить системный анализ этих вариантов, определять оптимальные и компромиссные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с учетом ограничений
- УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1 (24.05.06)	УК-1 (24.05.05)	ПСК-6 (24.05.06)	ПСК-6 (24.05.05)
4	7	Раздел 1. Оптимизация в науке и технике. 1.1. Обзор задач и методов оптимизации. 1.2. Постановка задачи оптимального управления, виды критериев оптимальности, обзор методов синтеза оптимального управления динамическими системами.	8	4	2	2	4	40	40	20	20
4	7	Раздел 2. Решение динамических задач оптимизации методами вариационного исчисления. 2.1. Функционал, его свойства, необходимые и достаточные условия достижения экстремума. 2.2. Решение вариационных задач на безусловный экстремум. 2.3. Задачи с подвижными границами. Условия трансверсальности. 2.4. Решение вариационных задач на условный экстремум.	36	24	12	12	12	10	10	20	20
4	7	Раздел 3. Решение динамических задач оптимизации на основе принципа максимума. 3.1. Каноническая форма уравнений Эйлера. Условия Вейерштрассе-Эрдмана. 3.2. Принцип максимума и примеры его применения. 3.3. Метод Ньютона для решения краевой задачи, возникающей из принципа максимума. 3.4 Динамическое программирование.	38	24	12	12	14	10	10	30	30
4	7	Раздел 4. Нелинейное программирование. 5.1. Разновидности и особенности решения задач нелинейного программирования. Примеры формализации задач нелинейного программирования. 5.2. Обзор численных методов нелинейного программирования. 5.3. Применение симплекс-метода для решения задачи целочисленного нелинейного программирования.	26	16	8	8	10	40	40	30	30
Всего за 7 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Оптимизация в науке и технике.	Постановка задачи оптимального управления, виды критериев оптимальности	2
2	Раздел 2. Решение динамических задач оптимизации методами вариационного исчисления.	Решение вариационных задач на безусловный экстремум	4
3		Решение вариационных задач с подвижными границами	4
4		Решение вариационных задач на условный экстремум	4
5	Раздел 3. Решение динамических задач оптимизации на основе принципа максимума.	Решение задач оптимизации с использованием принципа максимума	2
6		Синтез оптимальной по быстродействию системы стабилизации	2
7		Вычислительные аспекты применения принципа максимума	4
8		Применение метода динамического программирования	4
9	Раздел 4. Нелинейное программирование.	Примеры формализации задач нелинейного программирования. Численные методы решения поиска экстремума функции одного аргумента.	2
10		Численные методы решения задач нелинейного программирования.	4

11	Решение задач целочисленного нелинейного программирования.	2
Всего за 7 семестр		34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Оптимизация в науке и технике.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
2	Раздел 2. Решение динамических задач оптимизации методами вариационного исчисления.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	8
3		Выполнение домашнего задания	4
4	Раздел 3. Решение динамических задач оптимизации на основе принципа максимума.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	8
5		Выполнение домашнего задания	6
6	Раздел 4. Нелинейное программирование.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
7		Выполнение домашнего задания	6
Всего за 7 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7						ДР		ДЗ		ДР			ДЗ			ДР	ДЗ, Колл, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание;
- Колл – коллоквиум;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- коллоквиум.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации. М.: РИОР, 2012, 13 экз.
2. А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. . Методы оптимизации в примерах и задачах. СПб.: Лань, 2020, 50 экз.
3. Б. П. Родин. . Вариационное исчисление. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 50 экз.
4. В. А. Иванов, В. С. Медведев. . Математические основы теории оптимального и логического управления. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011, эл. рес.
5. В. Ю. Емельянов, В. К. Кругликов. . Теория принятия решений: базовые методы. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006, 237 экз.
6. Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 70 экз.
7. М. О. Лебедев. . Основы вариационного исчисления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
8. О. А. Толпегин. . Математическое программирование. Вариационное исчисление. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, 164 экз.
9. О. А. Толпегин. . Математическое программирование. Вариационное исчисление. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003, эл. рес.
10. С. А. Кабанов. . Оптимизация динамики систем при действии возмущений. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008, 71 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлениям: 24.05.06 Системы управления летательными аппаратами, 24.05.05 Интегрированные системы летательных аппаратов. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И9 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

УК-1 (24.05.06) способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-1 (24.05.05) способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

ПСК-6 (24.05.06) способность разрабатывать варианты решения проблемы, проводить системный анализ этих вариантов, определять оптимальные и компромиссные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с учетом ограничений;

ПСК-6 (24.05.05) способность разрабатывать варианты решения проблемы, проводить системный анализ этих вариантов, определять оптимальные и компромиссные решения в условиях многокритериальности, неопределенности с учетом ограничений.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с математическим аппаратом, общими и специальными методами синтеза оптимального управления в технических системах: методы вариационного исчисления, принцип максимума, динамическое программирование, аналитическое конструирование оптимальных регуляторов, численные методы синтеза оптимального управления.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание;
- коллоквиум.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Оптимизация в науке и технике.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации: М.: РИОР, 2012 (глава 1) О. А. Толпегин. . Математическое программирование. Вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (глава 1) Б. П. Родин. . Вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (главы 1,2) Е. Е. Воробьева, В. Ю. Емельянов. . Теория принятия решений: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (глава 1)	4
Итого по разделу 1		4
Раздел 2. Решение динамических задач оптимизации методами вариационного исчисления.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	М. О. Лебедев. . Основы вариационного исчисления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (главы 2-18) О. А. Толпегин. . Математическое программирование. Вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (лекции 19-25) Б. П. Родин. . Вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (главы 10-17) В. А. Иванов, В. С. Медведев. . Математические основы теории оптимального и логического управления: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011 (глава 3)	8
Выполнение домашнего задания		4
Итого по разделу 2		12
Раздел 3. Решение динамических задач оптимизации на основе принципа максимума.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	Б. П. Родин. . Вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (глава 19) В. А. Иванов, В. С. Медведев. . Математические основы теории оптимального и логического управления: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011 (глава 3) С. А. Кабанов. . Оптимизация динамики систем при действии возмущений: М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008 (Приложение А)	8
Выполнение домашнего задания	О. А. Толпегин. . Математическое программирование. Вариационное исчисление: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2003 (лекция 29)	6
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Нелинейное программирование.		

Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. . Методы оптимизации в примерах и задачах: СПб.: Лань, 2020 (главы 1-3) В. Ю. Емельянов, В. К. Кругликов. . Теория принятия решений: базовые методы: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2006 (подраздел 4.5)	4
Выполнение домашнего задания	А. В. Аттетков, В. С. Зарубин, А. Н. Канатников. . Методы оптимизации: М.: РИОР, 2012 (главы 2-5)	6
Итого по разделу 4		10

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- домашнее задание;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Коллоквиум

Коллоквиум проводится в форме тестирования. Тест содержит 20 вопросов, время выполнения 40 минут. Критерии оценивания:

- не менее 50% правильных ответов – «удовлетворительно»;
- не менее 70% правильных ответов – «хорошо»;
- не менее 90% правильных ответов – «отлично».

Комплект тестовых вопросов включен в состав УМК дисциплины.

Домашнее задание

Решения домашних заданий представляются в печатной или электронной форме.

Домашнее задание считается выполненным успешно (принимается) при условии правильного выполнения всех пунктов (задач), предусмотренных заданием.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

При условии успешного выполнения предусмотренных программой домашних заданий оценка за дифференцированный зачет определяется по результатам итогового коллоквиума.

Преподавателю предоставляется право повышения оценки с учетом проявленных в процессе изучения дисциплины личностных качеств студента, определенных в разделе 4, и качества выполнения домашних заданий.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		УК-1 (24.05.06)	УК-1 (24.05.05)	ПСК-6 (24.05.06)	ПСК-6 (24.05.05)	
4	7	Раздел 1. Оптимизация в науке и технике.	8	4	2	2	4	40	40	20	20	Коллоквиум
4	7	Раздел 2. Решение динамических задач оптимизации методами вариационного исчисления.	36	24	12	12	12	10	10	20	20	Домашнее задание, Коллоквиум
4	7	Раздел 3. Решение динамических задач оптимизации на основе принципа максимума.	38	24	12	12	14	10	10	30	30	Домашнее задание, Коллоквиум
4	7	Раздел 4. Нелинейное программирование.	26	16	8	8	10	40	40	30	30	Домашнее задание, Коллоквиум
Всего за 7 семестр			108	68	34	34	40	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	34	40	100	100	100	100	