Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**"Московский авиационный институт**
**(национальный исследовательский университет)"**

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по учебной работе

_____Козорез Д.А.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (000205451)

Дифференциальные уравнения

(указывается наименование дисциплины по учебному плану)

**Направление подготовки** Двигатели летательных аппаратов
**Квалификация выпускника** Бакалавр

**Профиль подготовки** Технология производства авиационных ГТД
**Форма обучения** очная
(очно, очно-заочное, заочное)
**Выпускающая кафедра** ТПАД
**Обеспечивающая кафедра** МСиИТ
**Кафедра-разработчик рабочей программы** МСиИТ

| Семестр | З.Е. | Трудоемкость, час. | Лекций, час. | Практич. занятий, час. | Лаборат. работ, час. | СРС, час | Экзаме-нов, час. | Форма промежуточного контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 4 | 144 | 28 | 26 | 0 | 54 | 36 | Э |
| **Итого** | **4** | **144** | **28** | **26** | **0** | **54** | **36** | |

**Москва**
2024

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Разделы рабочей программы**

1. Цели освоения дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения.
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
3. Структура и содержание дисциплины.
4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

**Приложения к рабочей программе дисциплины**

Приложение 1. Аннотация рабочей программы
Приложение 2. Прикрепленные файлы

Программа составлена в соответствии с требованиями СУОС МАИ, разработанного на основе ФГОС ВО (3++) по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов

---

Авторы программы:

Мамонов И.М. _____

Заведующий обеспечивающей кафедрой МСиИТ _____

Программа одобрена:

Заведующий выпускающей кафедрой
ТПАД

Директор выпускающего филиала СТ

_____ _____

# 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.

Целью освоения дисциплины Дифференциальные уравнения является достижение следующих результатов освоения(РО):

| N | Шифр | Результат обучения |
|---|---|---|
| 1 | В-1(ОПК-1.3) | Владеть основными аналитическими методами решения типовых задач теории дифференциальных уравнений и операционного исчисления |
| 2 | В-5(ОПК-1.3) | Владеть аналитическими и численными методами решения задач, сводящихся к задачам математической физики |
| 3 | В-6(ОПК-1.3) | Владеть приемами решения основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин; методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач |
| 4 | З-1(ОПК-1.3) | Знать основные алгоритмы решения дифференциальных уравнений и задач операционного исчисления |
| 5 | З-5(ОПК-1.3) | Знать основные типы уравнений математической физики |
| 6 | У-1(ОПК-1.3) | Уметь применять методы теории дифференциальных уравнений и операционного исчисления для решения инженерных задач |
| 7 | У-5(ОПК-1.3) | Уметь решать аналитическими и численными методами задачи, сводящиеся к задачам математической физики |

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

| N | Шифр | Компетенция |
|---|---|---|
| 1 | ОПК-1 | Способен применять знания высшей математики и естественных наук в профессиональной деятельности |

Индикаторы достижения компетенций, служащие для проверки сформированности части соответствующей компетенции:

| N | Шифр | Индикатор компетенций |
|---|---|---|
| 1 | ОПК-1.3 | Решает стандартные задачи профессиональной деятельности с применением знаний высшей математики и естественных наук |

# 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

Дисциплина Дифференциальные уравнения является предшествующей и последующей для следующих дисциплин:

| N | Предшествующие дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|
| 1 | Математический анализ | Итоговая гос. аттестация |
| 2 | Линейная алгебра и аналитическая геометрия | Теория вероятностей и математическая статистика |
| 3 | Физика 1 | Термодинамика |
| 4 | Химия | Теплопередача |

| | | |
|---|---|---|
| 5 | | Численные методы |
| 6 | | Методы математического моделирования |

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость практики составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часа(ов).

| Модуль | Раздел | Лекции | Практич. занятия | Лаборат. работы | СРС | Всего часов | Всего с экзаменами и курсовыми |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Дифференциальные уравнения (семестр 3) | Дифференциальные уравнения 1 порядка | 12 | 12 | 0 | 24 | 48 | 144 |
| | Дифференциальные уравнения высших порядков | 12 | 12 | 0 | 24 | 48 | |
| | Системы дифференциальных уравнений | 4 | 2 | 0 | 6 | 12 | |
| **Всего** | | **28** | **26** | **0** | **54** | **108** | **144** |

### 3.1. Лекции

| № п/п | Раздел дисциплины | Объем часов | Тема лекции |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Обыкновенные дифференциальные уравнения. |
| 2 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. |
| 3 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Однородные дифференциальные уравнения. |
| 4 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Линейные дифференциальные уравнения. |
| 5 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. |
| 6 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Уравнения Клеро и Лагранжа. |
| 7 | 1.2.Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия. |
| 8 | 1.2.Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | Дифференциальные уравнения II порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. |
| 9 | 1.2.Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Общие свойства. |
| 10 | 1.2.Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 | 1.2.Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. |
| 12 | 1.2.Дифференциальные уравнения высших порядков | 2 | Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II порядка. |
| 13 | 1.3.Системы дифференциальных уравнений | 2 | Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. |
| 14 | 1.3.Системы дифференциальных уравнений | 2 | Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. |
| **Итого:** | | **28** | |

### 3.2. Содержание лекций

**1.1.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения. Дифференциальные уравнения I порядка. Общее и частное решение, геометрический смысл.

**1.1.2. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Дифференциальные уравнения I порядка. Начальные условия. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.

**1.1.3. Однородные дифференциальные уравнения. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Дифференциальные уравнения I порядка. Однородные дифференциальные уравнения.

**1.1.4. Линейные дифференциальные уравнения. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Линейные дифференциальные уравнения I порядка и приводимые к ним. Уравнение Бернулли.

**1.1.5. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

**1.1.6. Уравнения Клеро и Лагранжа. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Уравнение Клеро. Уравнение Лагранжа.

**1.2.1. Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Дифференциальные уравнения высших порядков. Общие понятия. Дифференциальные уравнения II порядка.

**1.2.2. Дифференциальные уравнения II порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Дифференциальные уравнения II порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.

**1.2.3. Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Общие свойства. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Определения и иощие свойства.

**1.2.4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Однородные линейные уравнения. Решение однородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами.

**1.2.5. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.

**1.2.6. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II порядка. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Неоднородные линейные дифференциальные уравнения II порядка. Решение неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков.

**1.3.1. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

**1.3.2. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. (АЗ: 2, СРС: 2)**

**Тип лекции:** Информационная лекция

**Форма организации:** Лекция

**Описание:** Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

**3.3. Практические занятия**

| № п/п | Раздел дисциплины | Объем часов | Наименование практического занятия |
|---|---|---|---|
| 1 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. |
| 2 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Однородные дифференциальные уравнения I порядка. |
| 3 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Линейные дифференциальные уравнения I порядка. |
| 4 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Уравнение в полных дифференциалах. |
| 5 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Интегрирующий множитель. |
| 6 | 1.1.Дифференциальные уравнения 1 порядка | 2 | Уравнения Клеро и Лагранжа. |
| 7 | 1.2.Дифференциальные уравнения высших порядков | 4 | Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижение порядка. |
| 8 | 1.2.Дифференциальные уравнения высших порядков | 4 | Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. |
| 9 | 1.2.Дифференциальные уравнения высших порядков | 4 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. |
| 10 | 1.3.Системы дифференциальных уравнений | 2 | Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. |
| **Итого:** | | **26** | |

### 3.4. Содержание практических занятий

**1.1.1. Дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. (АЗ: 2, СРС: 2)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.1.2. Однородные дифференциальные уравнения I порядка. (АЗ: 2, СРС: 2)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.1.3. Линейные дифференциальные уравнения I порядка. (АЗ: 2, СРС: 2)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.1.4. Уравнение в полных дифференциалах. (АЗ: 2, СРС: 2)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.1.5. Интегрирующий множитель. (АЗ: 2, СРС: 2)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.1.6. Уравнения Клеро и Лагранжа. (АЗ: 2, СРС: 2)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.2.1. Дифференциальные уравнения II порядка, допускающие понижение порядка. (АЗ: 4, СРС: 4)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.2.2. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. (АЗ: 4, СРС: 4)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.2.3. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. (АЗ: 4, СРС: 4)**
**Форма организации:** Практическое занятие

**1.3.1. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. (АЗ: 2, СРС: 2)**
**Форма организации:** Практическое занятие

### 3.5. Лабораторные работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 3.6. Курсовые работы и проекты по дисциплине

### 3.7. Промежуточная аттестация

1. Экзамен (3 семестр)

**Прикрепленные файлы:** Экзамен (3 семестр).pdf

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Основная и дополнительная литература по дисциплине
2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
3. Ресурсы научно-технической библиотеки МАИ.
4. Информационные стенды кафедры.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Описание показателей, критерии оценивания компетенций и описание шкал оценивания осуществляются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки результатов обучения студентов по дисциплине (Приказ №42 от 04.04.2014 «Об утверждении положения «Рейтинг по дисциплине»).

Для оценивания интегрированных и практико-ориентированных заданий обучающихся используются следующие критерии по 100-балльной шкале:

1. Формулирование представленной информации в виде проблемы;
2. Предложение способа решения проблемы;
3. Обоснование способа решения проблемы;
4. Демонстрация способа решения проблемы.

Оценивание осуществляется по следующей шкале:

| 100-балльная шкала | Результат освоения |
|---|---|
| менее 40 | Критерий не сформирован |
| 41-70 | Критерий четко не выражен |
| 71-100 | Критерий выражен четко |

Для оценивания ситуационных заданий используется следующая шкала:

| 100-балльная шкала | Результат освоения |
|---|---|
| менее 30 | обучающийся не может сформулировать проблему, представленную в задании |
| 31-50 | обучающийся формулирует поставленную задачу, у него сформированы изолированные знания и умения, однако отсутствуют интегрированные понятия и навыки, в результате чего допущены ошибки в решении и задание не выполнено |
| 51-80 | задание выполнено, обучающийся применяет знания для решения поставленной проблемы, однако не сформированы компетенции, вследствие чего обучающийся испытывает затруднения в демонстрации способов решения задачи |

| | |
|---|---|
| 81-100 | задание выполнено как в теоретическом, так и в практическом плане, обучающийся легко демонстрирует свою компетентность по данному вопросу |

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

• вопросы к промежуточной аттестации.

Перечень компетенций и этапы их формирования приведены в следующей таблице:

| N | Шифр | Компетенция | Этапы формирования компетенции |
|---|---|---|---|
| 1 | ОПК-1 | Способен применять знания высшей математики и естественных наук в профессиональной деятельности | Владеть основными аналитическими методами решения типовых задач теории дифференциальных уравнений и операционного исчисления<br>Владеть аналитическими и численными методами решения задач, сводящихся к задачам математической физики<br>Владеть приемами решения основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин; методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения современного математического инструментария для решения химических задач<br>Знать основные алгоритмы решения дифференциальных уравнений и задач операционного исчисления<br>Знать основные типы уравнений математической физики<br>Уметь применять методы теории дифференциальных уравнений и операционного исчисления для решения инженерных задач<br>Уметь решать аналитическими и численными методами задачи, сводящиеся к задачам математической физики Семестр - 3 |

## Вопросы к промежуточной аттестации

"Дифференциальные уравнения"

**1. Экзамен (3 семестр)**

**Прикрепленные файлы:** Экзамен (3 семестр).pdf

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

***а) Основная литература:***


• 1. Пискунов Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2-х томах. Т. 1, 2. М., Интеграл-Пресс, 2014.

2. Гмурман В.Е. «Теория вероятностей и математическая статистика». М. Юрайтиздат, Высшее образование, 2009 г.

3. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М., Наука, 2012.

4. Гмурман В.Е. «Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике». М. Юрайтиздат, Высшее образование, 2009 г.


***б) Дополнительная литература:***


• 1. Фихтенгольц Г.М. «Курс дифференциального и интегрального исчисления». (В 3-х томах )М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.

2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. В 3 томах. Издательство Юрайт, 6-е издание, переработанное и дополненное. – М.-2017.

3. Зорич В.А Математический анализ. Часть 2 / В.А Зорич. - М.: МЦНМО, 8 издание, 2017.

4. Ю.Б. Егорова, И.М. Мамонов. Теория вероятностей. - М.: МАТИ, 2011.


## 7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине обучающимся предоставляется возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа к электронным библиотечным системам из любой точки, в которой имеется доступ к сети «Интернет».

| Наименование ресурса | Интернет-ссылка на ресурс |
|---|---|
| **"ZNANIUM.COM"** | |
| Договор № 4855 эбс/027-1-3200-20 от 08.12.2020 с ООО "ЗНАНИУМ" С «18»12.2020 г. по «17»12.2021 г | http://znanium.com |
| Договор № эбс/027-1-3026-21 от 22.12.2021 с ООО "ЗНАНИУМ" С «15»12.2021 г. по «31»12.2022 г | https://znanium.com/ |
| Договор № эбс/027-1-2586-22 от 07.12.2022 с ООО "ЗНАНИУМ" С «20»12.2022 г. по «31»12.2023 г | |

| | |
|---|---|
| **ООО "Издательство Лань"** | |
| Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 г | e.lanbook.com |
| Договор № 027-1-0234-21 от 18.02.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2021г. по « 21» 02.2022 | |
| Договор № СЭБ 027-0-0400-21 от 15.09.2021 года с ООО "ЭБС Лань" С «15 »_09. 2021г. по « 14» 09.2024 | |
| Договор № 027-1-0169-22 от 07.02.2022 года с ООО "Издательство Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 г | |
| Договор № 027-1-0168-22 от 07.02.2022 года с ООО "ЭБС Лань" С «22 »_02. 2022г. по « 21» 02.2023 | |
| **ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ"** | |
| Электронная библиотечная система ЮРАЙТ. ЭБС "Легендарные книги" | http://biblio-online.ru, https://biblio-online.ru/catalog/legendary |
| Договор № 027-1-3191-20 от 04.12.2020г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 | https://urait.ru/ |
| Договор № 027-1-3194-20 от 04.12.2020г. с ООО "Электронное издательства ЮРАЙТ" С «04»12.2020 г. по «03»12.2021 г | https://urait.ru/ |
| Договор № 027-1-3034-21 от 03.12.2021г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2021 г. по «03»12.2022 г | https://urait.ru/ |
| Договор № 150-1-3269-21 от 10.12.21 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО | https://urait.ru/ |
| Договор № 027-1-2554-22 от 01.12.2022г ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" С «04»12.2022 г. по «03»12.2023 г | |
| Договор № 5537 от 25.11.2022 ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" для СПО | |
| **Электронная библиотека МАИ** | |
| Электронная библиотека МАИ (собственность МАИ). Лицензионный договор № 0267-НИЧ-13 от 11.12.2013 г. с ООО "Дата Экспресс "на право использования программы для ЭВМ Автоматизированная интегрированная библиотечная система (АИБС) «МегаПро» (для размещения Электронной библиотеки МАИ) | https://elibrary.mai.ru/MegaPro/Web |
| **Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России** | |
| Электронная библиотека Консорциума аэрокосмических вузов России. Соглашение о создании Консорциума вузов России "Национальный объединенный аэрокосмический университет" от 03.09.2012 г. Договор о сетевом взаимодействии от 15.12.2014 г. Соглашение от «03»09.2012 г. бессрочно | |

| | |
|---|---|
| **Библиотека РФФИ** | |
| Библиотека РФФИ | http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library |
| **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** | |
| Единое окно доступа к образовательным ресурсам | http://window.edu.ru/ |
| **Polpred.com** | |
| Polpred.com. Обзор СМИ | http://polpred.com |
| **ООО "РУНЭБ"** | |
| Договор № 027-1-3051-20 от 07.12.2020 с ООО "РУНЭБ" С «07»12.2020 г. по «06»12.2028 | http://elibrary.ru |
| Договор № 027-1-2895-21 от 03.12.2021 с ООО "РУНЭБ" С «03»12.2021 г. по «02»12.2039 | |
| Договор № 027-133215-22 от 20.12.2022 с ООО "НЭБ" С «20»12.2022 г. по «19»12.2030 | |
| **ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт"** | |
| Договор № РКТ-054/20/027-1-1129-20 от 30.05.2020 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2020 г. по «31»05.2021 г | http://text.rucont.ru/ |
| Договор № 027-1-1235-21 от 01.06.2021 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2021 г. по «31»05.2022 г | https://text.rucont.ru/ |
| Договор № 027-1-1467-22 от 09.06.2022 с ООО "Национальный цифровой ресурс "Руконт" С «01»06.2022 г. по «31»05.2023 г | https://text.rucont.ru/ |
| **ФГБУ "РГБ"** | |
| Договор о предоставлении доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ) №101/НЭБ/2139 от 13.11.2018г. с ФГБУ" РГБ" С «13»11. 2018 г. по «12» 11. 2023 | http://нэб.рф |
| **НП НЭИКОН** | |
| Соглашение № 715 ДС-2011 от 16.05.2011 о сотрудничестве в Консорциуме НЭИКОН С «16» 05.2011 г с автоматическим продлением<br>Национальная подписка на-2021 г с РФФИ Государственного задания № 075-00011-20-00<br>Web Of Science- https://apps.webofknowledge.com<br>Scopus- http://scopus.com<br>Elsevier-http://www.sciencedirect.com, http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections | http://archive.neicon.ru<br>https://apps.webofknowledge.com<br>http://scopus.com<br>http://www.sciencedirect.com, http://www.elsevierscience.ru/products/science-direct, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-collections, https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/backfile-collections |
| | http://rd.springer.com, http://www.springerprotocols.com |

| | |
|---|---|
| Математическая база данных zbMATH: http://zbMATH.org | http://zbMATH.org |
| American Chemical Society (ACS)- https://www.acs.org/content/acs/en.html | https://www.acs.org/content/acs/en.html |
| American Institute of Physics (AIP)- https://www.scitation.org/ | https://www.scitation.org/ |
| American Physical Society- https://journals.aps.org/about | https://journals.aps.org/about |
| EBSCO Publishing (База CASC)- http://search.ebscohost.com | http://search.ebscohost.com |
| Cambridge University Press (CUP)- https://www.cambridge.org/core | https://www.cambridge.org/core |
| IEL издательства IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers , Inc.)- https://ieeexplore.ieee.org | https://ieeexplore.ieee.org |
| INSPEC компании EBSCO- INSPEC | |
| Institute of Physics (IOP) издательства IOP Publishing- https://iopscience.iop.org/ | https://iopscience.iop.org/ |
| MathSciNet American Mathematical Society- https://www.ams.org/home/page | https://www.ams.org/home/page |
| Optical Society of America (OSA)- https://www.osapublishing.org/about.cfm | https://www.osapublishing.org/about.cfm |
| Oxford University Press- https://academic.oup.com/journals/ | https://academic.oup.com/journals/ |
| ProQuest Dissertations & Theses Global- https://search.proquest.com/index | https://search.proquest.com/index |
| ORBIT Intelligence - база данных QUESTEL- https://www.orbit.com/ | https://www.orbit.com/ |
| SAGE Publication- https://journals.sagepub.com/ | https://journals.sagepub.com/ |
| Annual Reviews Science Collection (AR)- https://www.annualreviews.org | https://www.annualreviews.org |
| JSTOR- www.jstor.org | www.jstor.org |
| Wiley. John Wiley & Sons.- https://onlinelibrary.wiley.com/ | https://onlinelibrary.wiley.com |
| **Национальная подписка на 2022 г с РФФИ Государственного задания** | |
| **Springer Nature:** | https://link.springer.com |
| 1. eBoock Collection: журналы, книги - https://link.springer.com | |
| 2. Коллекция журналов и базы данных Springer Nature: https://link.springer.com | |
| **Begell House Inc.** https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html | https://www.dl.begellhouse.com/collections/6764f0021c05bd10.html |
| **China Academic Journals** (CD Edition) Electronic Publishing House Co., Ltd: https://ar.cnki.net/ACADREF | https://ar.cnki.net/ACADREF |
| **Institute of Electrical and Electronics Engineers:** | https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/ |
| https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org | home.jsp; https://ieeexplore.ieee.org |

| | | |
|---|---|---|
| **EBSCO. INSPEC:** | https://www.search.ebscohost.com/ | https://www.search.ebscohost.com/ |
| 1. База данных Academic Search Premier<br>2. База данных eBook Academic Collection<br>3. eBook EngineeringCore Collection | | |
| **ORBIT Intelligence** | - база данных QUESTEL: https://www.orbit.com/ | https://www.orbit.com/ |
| **SAGE Publication:** | https://journals.sagepub.com/ | https://journals.sagepub.com/ |
| **Wiley:** | https://onlinelibrary.wiley.com/ | https://onlinelibrary.wiley.com/ |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Эффективным способом развития творческих способностей студентов при изучении дисциплины является самостоятельная работа, которая нацелена на проработку студентами материала прошедших контактных занятий и подготовку к предстоящим занятиям.

Самостоятельная работа студентов проводится ими в соответствии с собственными возможностями. Можно, однако, рекомендовать групповое изучение материалов, обеспечивающее совместную работу нескольких студентов, что положительно влияет на качество проработки программы курса.

В то же время высокая степень усвоения изучаемой дисциплины достигается при постоянной работе студентов над текущим материалом. В этой связи желательна проработка лекционного материала в день его прочтения, что позволяет, во-первых, оперативно (на следующей лекции) снимать возникающие вопросы и, во-вторых, создавать багаж знаний по дисциплине задолго до промежуточной аттестации.

При подготовке к практическим занятиям также необходима проработка лекционного материала. Это позволит осознано работать с предлагаемым материалом преподавателем на практическом занятии, а, следовательно, закладывать базу методик и приемов при решении практических задач.

При изучении материала необходимо делать акцент не на зазубривании материала, а на понимание его физической сути, что развивает мышление и позволяет понять методологию изучаемой дисциплины.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина ореинтирована на применение компьютерной технки, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", электронной библиотеки МАИ для поиска, сбора, хранения, обработки и представления информации.

***Программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:***

http://www.ph4s.ru/book_mat_geometr.html
http://www.math-portal.ru
http://www.alleng.ru/edu/math9.htm

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Поточная аудитория с экраном, проектором, ноутбуком;
2. Компьютерный класс для проведения интернет - тестирований.

**Приложение 1**

**к рабочей программе дисциплины**

«Дифференциальные уравнения»

## Аннотация рабочей программы

Дисциплина "Дифференциальные уравнения" является частью "Блока 1 Дисциплины" дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 24.03.05 "Двигатели летательных аппаратов". Дисциплина реализуется на "Московского авиационного института (национального исследовательского университета)" кафедрой (кафедрами) .

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций: ОПК-1.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с: получением базовых знаний по дифференциальным уравнениям; с умением использовать аппарат дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; получением навыков составления простых математических моделей и методами решения инженерных задач.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: Лекция, Практическое занятие.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: промежуточная аттестация в форме Экзамен (3 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (28 часов), практические (26 часов) занятия и (54 часов) самостоятельной работы студента.

**Приложение 2**

**к рабочей программе дисциплины**

«Дифференциальные уравнения»

## Прикрепленные файлы

**Экзамен (3 семестр).pdf**

# Промежуточная аттестация №1

Экзамен (3 семестр)

**Семестр:** 3
**Вид контроля:** Э
**Вопросы:**
1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные определения.
2. Дифференциальные уравнения I порядка. Общее и частное решение, геометрический смысл, начальные условия, задача Коши.
3. Дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения I порядка.
5. Линейные дифференциальные уравнения I порядка и приводимые к ним.
6. Уравнение в полных дифференциалах.
7. Интегрирующий множитель.
8. Уравнение Клеро.
9. Уравнение Лагранжа.
10. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные свойства.
11. Дифференциальные уравнения II порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка.
12. Линейные дифференциальные уравнения II порядка. Однородные и неоднородные уравнения.
13. Решение однородных линейных уравнений II порядка с постоянными коэффициентами.
14. Однородные линейные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.
15. Решение неоднородных линейных уравнений II порядка с постоянными коэффициентами.
16. Неоднородные линейные уравнения высших порядков.
17. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.
18. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.