

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений Б2.ДВ.1

Направление подготовки: 010100.62 - Математика

Профиль подготовки: Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Шурыгин В.В.

**Рецензент(ы):**

-

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, к.н. Шурыгин В.В. Кафедра дифференциальных уравнений отделение математики , 1Vadim.Shurygin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) "Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений" являются:

- 1) углубление и расширение базового курса "Обыкновенные дифференциальные уравнения";
- 2) получение обучающимися представления о месте дифференциальных уравнений в общем спектре подходов к исследованию прикладных задач;
- 3) ознакомление с возникающими при этом специфическими моментами.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010100.62 Математика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе, 4 семестр.

Дисциплина "Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений" входит в цикл профессиональных дисциплин в базовой части.

Для ее успешного изучения необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: математический анализ, линейная алгебра, абстрактная алгебра.

Освоение дисциплины "Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений" необходимо при последующем изучении дисциплин "Уравнения в частных производных" ("Уравнения математической физики"), "Дифференциальная геометрия и топология" и ряда других.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	обладать умением находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию
ОК-11 (общекультурные компетенции)	обладать фундаментальной подготовкой по основам профессиональных знаний и готовностью к использованию их в профессиональной деятельности
ОК-12 (общекультурные компетенции)	владеть навыками работы с компьютером
ОК-13 (общекультурные компетенции)	владеть базовыми знаниями в областях информатики и современных информационных технологий, навыки использования программных средств и навыки работы в компьютерных сетях, умение создавать базы данных и использовать ресурсы Интернет
ОК-6 (общекультурные компетенции)	обладать способностью применять знания на практике
ОК-8 (общекультурные компетенции)	обладать способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	владеть определением общих форм, закономерностей и инструментальных средств отдельной предметной области
ПК-15 (профессиональные компетенции)	обладать способностью передавать результат проведенных физико-математических и прикладных исследований в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучавшего явления
ПК-17 (профессиональные компетенции)	владеть умением извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет
ПК-19 (профессиональные компетенции)	владеть методами алгоритмического моделирования при анализе постановок математических задач
ПК-2 (профессиональные компетенции)	владеть умением понять поставленную задачу
ПК-20 (профессиональные компетенции)	владеть методами математического и алгоритмического моделирования при решении прикладных задач
ПК-4 (профессиональные компетенции)	владеть умением строго доказать утверждение
ПК-5 (профессиональные компетенции)	владеть умением на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат
ПК-6 (профессиональные компетенции)	владеть умением самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата
ПК-8 (профессиональные компетенции)	владеть умением ориентироваться в постановках задач

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия теории дифференциальных уравнений, определения и свойства математических объектов в этой области,

формулировки утверждений, методы их доказательства, области применения методов группового анализа, возможные сферы их приложений, закономерности и результаты различных вариантов борьбы за существование

2. должен уметь:

решать задачи вычислительного и теоретического характера в области дифференциальных уравнений, для каждого из изучаемых процессов охарактеризовать методику применяемого исследования и получаемый результат, обосновать основные эффекты творческой работы в условиях бесконфликтности при различных способах организации коллектива

3. должен владеть:

математическим аппаратом дифференциальных уравнений, методами нахождения решений дифференциальных уравнений с помощью симметрий, методами группового анализа.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 4 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теория борьбы за существование. Борьба за общую пищу. Модель ?хищник-жертва?. Линейная модель враждебных действий.	6	1-4	0	0	0	
2.	Тема 2. Теория творческого процесса. Построение общей модели и вывод на примере минимального коллектива (2 участника) основных закономерностей. Обобщение на многочисленные коллективы со структурами ?солнце? и ?колесо?.	6	5-8	0	0	0	
3.	Тема 3. Оптимальное управление. Постановка задачи, уравнение Беллмана и принцип максимума Понтрягина. Быстрейшая остановка движущегося прямолинейно объекта. Быстрейшая остановка математического маятника ограниченной по модулю силой.	6	9-12	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Разные задачи. Экологическая задача. Расщепление сложного вещества. Взлет ракеты. Законы Кеплера движения планет. Траектория поиска подводной лодки.	6	13-17	0	0	0	
5.	Тема 5. Итоговая аттестация	6	17	0	0	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

**Тема 1. Теория борьбы за существование. Борьба за общую пищу. Модель ?хищник-жертва?. Линейная модель враждебных действий.**

**Тема 2. Теория творческого процесса. Построение общей модели и вывод на примере минимального коллектива (2 участника) основных закономерностей. Обобщение на многочисленные коллективы со структурами ?солнце? и ?колесо?.**

**Тема 3. Оптимальное управление. Постановка задачи, уравнение Беллмана и принцип максимума Понтрягина. Быстрейшая остановка движущегося прямолинейно объекта. Быстрейшая остановка математического маятника ограниченной по модулю силой.**

**Тема 4. Разные задачи. Экологическая задача. Расщепление сложного вещества. Взлет ракеты. Законы Кеплера движения планет. Траектория поиска подводной лодки.**

**Тема 5. Итоговая аттестация**

#### 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

активные и интерактивные формы.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

**Тема 1. Теория борьбы за существование. Борьба за общую пищу. Модель ?хищник-жертва?. Линейная модель враждебных действий.**

**Тема 2. Теория творческого процесса. Построение общей модели и вывод на примере минимального коллектива (2 участника) основных закономерностей. Обобщение на многочисленные коллективы со структурами ?солнце? и ?колесо?.**

**Тема 3. Оптимальное управление. Постановка задачи, уравнение Беллмана и принцип максимума Понтрягина. Быстрейшая остановка движущегося прямолинейно объекта. Быстрейшая остановка математического маятника ограниченной по модулю силой.**

**Тема 4. Разные задачи. Экологическая задача. Расщепление сложного вещества. Взлет ракеты. Законы Кеплера движения планет. Траектория поиска подводной лодки.**

**Тема 5. Итоговая аттестация**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся по 2 контрольные работы (на семинарах). Зачет выставляется после решения всех задач контрольных работ.

### **7.1. Основная литература:**

1. Жегалов В.И., Киясов С.Н. Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений.- Учебное пособие.- Изд-во КГУ, 2007.

### **7.2. Дополнительная литература:**

В качестве дополнительной литературы можно список из [1] на с.179 - 180.

### **7.3. Интернет-ресурсы:**

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану**

Освоение дисциплины "Приложения обыкновенных дифференциальных уравнений" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010100.62 "Математика" и профилю подготовки Общий профиль .

Автор(ы):

Шурыгин В.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.