

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт Электронных и информационных систем

Кафедра общей и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭИС

подпись И.О.Эминов
13 10 2017 г.
число и месяц

Дифференциальные уравнения
(наименование учебного модуля)

Учебный модуль по направлению 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Профиль подготовки «Физика и информатика»

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

подпись О.Б. Широколобова
13 10 2017 г.
число месяц

Разработал
Профессор КОЭФ

подпись А.Ю. Захаров
28 08 2017 г.
число месяц

Принято на заседании кафедры ОЭФ
Протокол № 1 от 06.09 2017
г.

Заведующий кафедрой

подпись В.В. Гаврушко
06 09 2017 г.
число месяц

1 Цели и задачи учебного модуля

Цели учебного модуля (УМ) В соответствии с требованиями ФГОС к уровню подготовки, бакалавр по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование: профили подготовки “Физика” и “Информатика” должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью ООП бакалавриата и видами профессиональной деятельности.

Целью курса “Дифференциальные уравнения” является формирование систематизированных знаний в основных математических методах, лежащих в основах общей и теоретической физики; формирование способностей применять теоретические формы познания в физике; формирование представлений о применении теоретических методов в преподавании физики в средних учебных заведениях.

Задачи УМ формирование представлений о применении теоретических методов в преподавании физики в средних учебных заведениях. Важнейшей задачей курса “Дифференциальные уравнения” является анализ предпосылок для последующего перехода к методам математической физики, классической механики и др.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Дисциплина “Дифференциальные уравнения” входит в профильную часть дисциплин ООП подготовки бакалавров по направлению “Педагогическое образование”. Учебный модуль “Дифференциальные уравнения” предназначен для студентов 2-го курса бакалавриата (3-й семестр) и опирается на знания, полученные в ходе изучения дисциплин бакалавриата («Высшая математика», «Общая и экспериментальная физика»).

Дисциплина “Дифференциальные уравнения” формирует способность свободно владеть разделами физики и математики, необходимыми для решения научных и научно-педагогических задач. Знания в области физики и математики, полученные при изучении данного курса, используются при освоении дисциплин: “Классическая механика”, “Методы математической физики”, а также в научной работе.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3);
- готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам (физика и информатика) в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1);

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОК-3	повышенный	основные дисциплины естественнонаучного и физико-математического содержания; основные этапы развития истории естественных и физико-математических наук; основные теоремы и методов математики;	применять полученные знания естественнонаучных и физико-математических дисциплин для проектирования новых учебных курсов, факультативов, для организации работы тематических кружков.	представлениями о применении знаний естественнонаучных и математических дисциплин в развитии науки и техники и об их влиянии на развитие жизни общества.

		основные законы общей экспериментальной и теоретической физики; основные требования к математической обработке экспериментальных данных		
ПК-1	повышенный	общую и экспериментальную физику; методики обучения физике и информатики и техники решения задач; образовательные программы по физике и информатике.	использовать знания общей и экспериментальной физики, методики обучения физике и информатики и техники решения задач и образовательные программы по физике и информатике.	навыками использования знаний общей и экспериментальной физики, методики обучения физике и информатики и техники решения задач и образовательные программы по физике и информатике

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формир-х компет-й
		3	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): 1) УЭМ 1 (<i>Основные понятия теории дифференциальных уравнений</i>): - лекции - практические занятия - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	1	6 12 3 18	ОК-3, ПК-1
2) УЭМ 2 (<i>Линейные дифференциальные уравнения</i>): - лекции - практические занятия - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	1	6 12 3 18	ОК-3, ПК-1
3) УЭМ 3 (<i>Системы ОДУ. Приложения ОДУ в физике</i>): - лекции - практические занятия - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	1	6 12 3 18	ОК-3, ПК-1

Аттестация: - дифференцированный зачет			
--	--	--	--

*) зачеты принимаются в часы аудиторной СРС.

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ 1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений.

1.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

1.2 Уравнения 1 порядка, задача и теорема Коши, простейшие типы уравнений 1 порядка.

УЭМ 2 Линейные дифференциальные уравнения.

2.1 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

2.2 Линейные дифференциальные уравнения – общая теория. Фундаментальная система решений ЛОДУ. Определитель Вронского. Метод вариации произвольных постоянных.

УЭМ 3 Системы ОДУ. Приложения ОДУ в физике.

3.1 Системы ОДУ, задача и теорема Коши, линейные системы.

3.2 Приложения ОДУ в физике.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (приложение Б).

4.3 Лабораторный практикум – нет

4.4 Курсовые проекты (работы) – нет

4.5 Организация изучения учебного модуля

Образовательный процесс по дисциплине строится на основе комбинаций методологических технологий (модульно-рейтинговое обучение, контекстное обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, технология развития критического мышления), осуществляемых с использованием следующих тактических действий:

- лекционные (вводная лекция, информационная лекция, обзорная лекция, лекция-консультация, проблемная лекция);
- практические (решение задач, углубление знаний, полученных на теоретических занятиях);
- тренинговые (формирование определенных умений и навыков, формирования алгоритмического мышления);
- активизации познавательной деятельности (работа с литературой, подготовка сообщений, докладов, рефератов, обсуждение различных решений и различных доказательств тех или иных задач и теорем);
- самоуправление (самостоятельная работа студентов, самостоятельное изучение материала).

Необходимо обязательное использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций, контроля знаний и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа средств при проведении лекционных и практических занятий.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; рубежный – на девятой неделе семестра; семестровый – по окончании изучения УМ.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положениями «Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования» и «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено **Картой учебно-методического обеспечения** (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Реализация учебного модуля требует наличия учебной аудитории, оборудованной:

- посадочными местами по количеству обучающихся;
- рабочим местом преподавателя;
- методическими материалами (включая электронные): комплект учебно-методических пособий по разделам модуля.

Технические средства обучения MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, LaTeX, SciLab.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ

Приложение А (обязательное)

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля «Дифференциальные уравнения»

Методические рекомендации по организации УМ предусматривают следующие виды учебных занятий: теоретические (лекционные), практические занятия.

Содержание основных разделов, а также методы и средства проведения занятий представлены ниже (Л – 1 академический час, ПЗ – 1 академический час). Теоретические разделы соответствуют учебникам [1–4], практические занятия и домашние задания соответствуют учебнику [5]. После каждого практического занятия на дом задаются те примеры, аналоги которых проработаны в аудитории, а также примеры, требующие самостоятельного поиска путей решений в соответствии с рассмотренной теорией.

Темы самостоятельных работ представлены в конце каждого раздела. Отчет о проделанной самостоятельной работе и домашние работы представляются в виде конспекта.

Изучаемый в курсе математического анализа материал является базовым и крайне востребован в других математических и прикладных дисциплинах. Поэтому основной задачей преподавателя является ознакомление студентов с математическими методами, применяемыми в смежных разделах математики и физики. Основная часть курса посвящена методам комплексного анализа, интегральным преобразованиям и дифференциальным уравнениям в частных производных.

Технологически эти задачи решаются с помощью информационных лекций, практических занятий, ответов на вопросы студентов, обсуждений результатов решения задач, самостоятельной работы студентов. Методические рекомендации устанавливают порядок и методику изучения теоретического и практического материала учебного модуля. Методические рекомендации составляются по каждому виду учебной работы, включенные в модуль. Методические рекомендации должны нацеливать студента на творческую самостоятельную работу, не должны подменять учебную литературу и справочники, давать готовых решений поставленных перед студентом задач.

Контрольные вопросы.

1. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям (ОДУ). Простейшие ОДУ.
2. ОДУ-1, разрешённые относительно производной. Поле направлений. Изоклины, интегральные кривые. Задача и теорема Коши.
3. ОДУ с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах и приводимые к ним. Интегрирующий множитель и энтропия.
4. ОДУ высших порядков. Задача Коши. Методы понижения порядка ОДУ.
5. Линейные ОДУ. Общие свойства решений.
6. Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского.
7. Фундаментальная система решений. Общее решение.
8. Метод вариации произвольных постоянных.
9. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.
10. Линейные системы уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
11. Применения ОДУ в физических задачах.

Темы домашних заданий для СРС

1. Задача о радиоактивном распаде.
2. Радиоактивные семейства.
3. Вынужденные одномерные колебания с учётом трения.

4. Приближённые методы интегрирования ОДУ-1.
5. Метод фазовой плоскости.

Приложение Б (обязательное)

Технологическая карта учебного модуля «Дифференциальные уравнения»
семестр _3, ЗЕТ _3, вид аттестации – дифференцированный зачёт, акад. часов _108_, баллов рейтинга _150_

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ неде- ли сем.	Трудоёмкость, ак. час					Форма текущего контроля успеv. (в соотв. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия			СРС			
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
Методы математической физики		18	36		9	54		150
УЭМ 1 Основные понятия теории дифференциальных уравнений. 1.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 1.2 Уравнения 1 порядка, задача и теорема Коши, простейшие типы уравнений 1 порядка.	1–6	6	12		3	18	ДР СР	25 25
УЭМ 2 Линейные дифференциальные уравнения. 2.1 Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. 2.2 Линейные дифференциальные уравнения – общая теория. Фундаментальная система решений ЛОДУ. Определитель Вронского. Метод вариации произвольных постоянных.	7–12	6	12		3	18	ДР СР КР1	10 10 30
УЭМ 3 Системы ОДУ. Приложения ОДУ в физике. 3.1 Системы ОДУ, задача и теорема Коши, линейные системы. 3.2 Приложения ОДУ в физике. физики и связанные с ними задачи.	13–18	6	12		3	18	ДР СР КР2	10 10 30
Рубежная аттестация								
Итого:		18	36		9	54		150

Критерии оценки качества освоения студентами дисциплины:

Трудоёмкость дисциплины 3 ЗЕ = 506 х 3 = 150 б.

— («оценка «удовлетворительно») - 75 - 109 баллов.

— («оценка «хорошо») - 110 - 139 баллов.

(«оценка «отлично») - 140 - 150 баллов.

Приложение В

(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения

Учебного модуля Дифференциальные уравнения

Направление (специальность) **44.03.05 – Педагогическое образование: профили подготовки “Физика” и “Информатика”**.

Формы обучения – дневная_

Курс_2_ Семестр_3_

Часов: всего _108_, лекций _18_, практ. зан. _36_, СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, КР) _63_

Обеспечивающая кафедра – Кафедра Общей и экспериментальной физики_

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличи е в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения: уч. пособие. – М.: Либроком, 2013. 253 с.	2	2
2. Романко В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления: уч. Пособие для вузов. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2011. 344 с.	2	
3. Демидович Б.П., Моденов В.П. Дифференциальные уравнения. – СПб: Лань, 2008. 275 с.	2	
4. Васильева А.Б., Медведев Г.Н., Тихонов М.А., Уразгильдина Т.А., Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах. – М.: ФМЛ, 2005. 432 с.	5	
5. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. СПб: Лань, 2005, 2008, – 238 с.	27	
Дополнительная литература		
1. Федорюк М.В., Обыкновенные дифференциальные уравнения. - М.: Наука, 1985. – 448 с.		
2. Эльсгольц Л.Э., Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. М.: Наука, 1969. – 424 с.	3	
Учебно-методические издания		
1. Рабочая программа по курсу “Дифференциальные уравнения”. / Авт. сост. А.Ю. Захаров; НовГУ, – Великий Новгород, 2017 -10 с.	1	

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, Интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
LaTeX	https://miktex.org http://www.texstudio.org/	Свободно распространяемый продукт
SciLab	http://www.scilab.org/	Свободно распространяемый продукт
MS Office		Лицензия

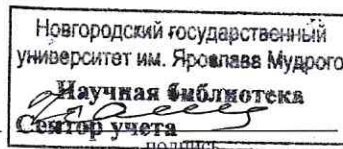
Действительно для учебного года 2017 / 2018

Зав. кафедрой _____ В.В. Гаврушко _____
подпись И.О.Фамилия

20..... г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: зр. Библиот.
должность



Колпина Н.А.
расшифровка

Примечания:

- 1 Карта учебно-методического обеспечения (УМО) составляется совместно для учебного модуля всех форм обучения.
- 2 Название учебного модуля берется из рабочего учебного плана текущего учебного года.
- 3 В таблицу 1 входят:
 - в раздел «Учебники и учебные пособия» не более пяти изданий основной литературы:
 - учебники и учебные пособия с грифом Минобразования или других органов исполнительной власти РФ;
 - учебные издания НовГУ, допущенные к использованию Учёным советом, конспект лекций;
 - издания должны быть не старше 5 лет для цикла Б1 и не старше 10 лет для других циклов.
 - в раздел «Учебно-методические издания»:
 - рабочая программа учебного модуля с обязательными приложениями;
 - учебно-методические издания НовГУ и/или других вузов, если они разрешены Ученым советом института к использованию в учебном процессе в НовГУ.
- 4 В таблицу 2 входят:
 - необходимые комплекты лицензионного программного обеспечения;
 - рекомендуемые интернет-ресурсы.