

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Н.В. Савина
« 29 » 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ,
ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ
МОДУЛЬ «МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки 03.03.02 – Физика

Квалификация выпускника бакалавр

Программа подготовки академический бакалавриат

Год набора 2018

Форма обучения очная

Курс 1, 2 Семестр 2, 4

Экзамен 2 (семестр) 45 (акад.час.)

Зачет 4 (семестр)

Лекции 72 (акад.час.)

Практические занятия 72 (акад.час.)

Самостоятельная работа 63 (акад.час.)

Общая трудоемкость дисциплины 252 (акад.час.), 7 (з.е.)

Составители: Т.В. Труфанова, доцент, канд. тех. наук;

В.В. Сельвинский, доцент, канд. физ.-мат. наук

Факультет математики и информатики

Кафедра математического анализа и моделирования

2018 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 – Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математического анализа и моделирования

«17» 05 2018 г., протокол № 10
И.о. зав. кафедрой  Н.Н. Максимова

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета направления подготовки 03.03.02 – Физика

«18» 06 2018 г., протокол № 3
Председатель  Е.В. Стукова

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебно-методического управления

 Н.А. Чалкина

«__» 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

 Е.В. Стукова

«18» 06 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина

«17» 05 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» являются:

- формирование математической культуры студентов;
- фундаментальная подготовка студентов в области дифференциальных уравнений, интегральных уравнений и вариационного исчисления.

Задачи учебной дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление»:

- показать, что такое обыкновенные дифференциальные уравнения, где и как они возникают, какие физические явления могут быть описаны с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений;
- научить студентов решать дифференциальные уравнения различных порядков и систем дифференциальных уравнений;
- изучить вопрос о влиянии применения начальных данных на решение систем дифференциальных уравнений;
- ознакомление студентов с базовыми понятиями теории интегральных уравнений, классификацией интегральных уравнений и методами их решения;
- ознакомление студентов с базовыми понятиями вариационного исчисления, классификацией вариационных задач и методами их решения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» модуля «Математика» включена в базовую часть цикла дисциплин Б1.

Излагается на основе математического анализа, линейной алгебры, теории функции комплексного переменного. Дисциплина «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» используется для освоения дисциплин: линейные и нелинейные уравнения физики, разделов дисциплины «Общая физика» (физика атома и атомного ядра, колебания и волны, электричество и магнетизм), дисциплин модуля «Теоретическая физика».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина " Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление " вырабатывает у студентов навыки построения математических моделей простейших физических явлений и решения (аналитического и численного) получающихся при этом математических задач. Студент должен свободно ориентироваться в основных разделах дисциплины, что включает: дифференциальные уравнения первого порядка, дифференциальные уравнения высших порядков, системы дифференциальных уравнений. При изучении дисциплины студент приобретает практические навыки решения и исследования дифференциальных уравнений.

В результате освоения данной дисциплины выпускник формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать: (ОПК-2)

- основные понятия, определения и свойства дифференциальных уравнений;
- формулировки и доказательства утверждений о свойствах решения уравнений;
- методы решений дифференциальных уравнений различных порядков;
- возможные сферы приложения дифференциальных уравнений в физике, технике, химии, биологии и других науках;

- основные определения (основные интегральные уравнения, гильбертово пространство, операторы и их представление), классификацию и методы решения интегральных уравнений и вариационных задач;

уметь: (ОПК-2)

-доказывать утверждения;

-подобрать соответствующий метод решения дифференциальных уравнений;

- решать физические задачи с применением дифференциальных уравнений, интегральных уравнений и вариационного исчисления;

- уметь применять полученные навыки в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания;

- уметь применять дифференциальные уравнения, интегральные уравнения и вариационное исчисление на практике для исследования различных физических явлений.

владеть: (ОПК-2)

- аппаратом дифференциальных уравнений, интегральных уравнений и вариационного исчисления;

- методами доказательства утверждений;

- методами решений различных дифференциальных уравнений, интегральных уравнений и задач вариационного исчисления;

- владеть навыками применения этого в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции
	ОПК-2
1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка	+
2 Дифференциальные уравнения n- порядка	+
3 Системы дифференциальных уравнений	+
4 Интегральные уравнения	+
5 Вариационное исчисление	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 акад. часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лек.	Прак. зан.	Лаб. зан.	Сам. раб.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2	1-6	12	12		9	Контрольная работа, устный опрос. Индивидуальное задание №1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	Дифференциальные уравнения n- порядка	2	6-12	12	12		9	Контрольная работа, устный опрос, рейтинговая оценка. Индивидуальное задание №2
3	Системы дифференциальных уравнений.	2	12 - 18	12	12		9	Домашние задания, устный опрос, рейтинговая оценка, Индивидуальное задание №3
	Экзамен	2					+45	Экзамен
	Всего за семестр	2		36	36		27+45	144 акад. час., 4 з.е.
4	Интегральные уравнения	4	1-9	16	16		16	Домашние задания, устный опрос, рейтинговая оценка, Индивидуальное задание №4
5	Вариационное исчисление	4	10-18	20	20		20	Контрольная работа, устный опрос, рейтинговая оценка. Индивидуальное задание №5
	Зачет	4						
	Всего за семестр	4		36	36		36	108 акад. час., 3 з.е.
	Итого			72	72		108	252 акад. час., 7 з.е.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекции

2-ой семестр

Раздел 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка

Лекция 1-2. Введение. Теория дифференциальных, уравнений и ее приложения. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений.

Дифференциальные уравнения 1-го порядка разрешенные относительно производной. Теорема существования и единственности решения уравнения $y' = f(x, y)$.

Лекция 3-4. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Лекция 5-6. Дифференциальные уравнения 1-го порядка неразрешенные относительно производной. Частные виды уравнения $F(x, y, y') = 0$, особые решения. Уравнения Лагранжа. Уравнения Клеро. Теорема существования и единственности для дифференциальных уравнений, не разрешенных относительно производной. Особые решения.

Раздел 2. Дифференциальные уравнения n- порядка

Лекция 7-8. Дифференциальные уравнения n-го порядка. Простейшие случаи понижения порядка. Линейный дифференциальный оператор L и его свойства. Теоремы о решениях линейного однородного уравнения.

Лекция 9-10. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнение Эйлера.

Лекция 11-12. Линейные неоднородные уравнения. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.

Раздел 3. Системы дифференциальных уравнений.

Лекция 13-14. Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия. Интегрирование системы дифференциальных уравнений. Системы линейных дифференциальных уравнений.

Лекция 15-16. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Лекция 17-18. Линейные неоднородные системы. Метод вариации произвольных постоянных. Решения линейных систем методами неопределенных коэффициентов.

4-ый семестр

Раздел4. Интегральные уравнения.

Лекция 1-4. Метрические, нормированные и евклидовы пространства. Линейные операторы в гильбертовом пространстве. Уравнение Вольтерра. Линейное уравнение Вольтерра 2-го рода.

Лекция 5-8. Характеристические числа и собственные функции оператора Фредгольма с симметрическим непрерывным ядром. Теорема Гильберта-Шмидта. Однородное и неоднородное уравнения Фредгольма второго рода. Неоднородное уравнение Фредгольма 2-го рода с симметрическим непрерывным ядром. Уравнения Фредгольма с вырожденными ядрами. Теоремы Фредгольма.

Раздел5. Вариационное исчисление.

Лекция 9-12. Определение функционала. Непрерывность функционала. Основные функциональные пространства. Вариация функционала. Основная лемма вариационного исчисления. Простейшая задача с неподвижными границами. Уравнение Эйлера. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера. Простейшая задача с подвижными границами. Условия трансверсальности.

Лекция 13-17. Поле экстремалей. Достаточные условия экстремума функционала. Функция Вейерштрасса. Условия Якоби и условия Лежандра.

Лекция 18. Задачи на условный экстремум с конечными, дифференциальными и интегральными связями.

6.2. Практические занятия.

2-ой семестр

Занятие 1-2. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.

Занятие 3-4. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.

Занятие 5-6. Уравнения, не разрешенные относительно производной. Уравнение Лагранжа, Клеро.

Занятие 7-8. Уравнения, допускающие понижение порядка.

Занятие 9-10. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами.

Занятие 11-12. Линейные уравнения с переменными коэффициентами.

Занятие 13-14. Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами: метод исключения, метод Эйлера.

Занятие 15-16. Линейные неоднородные системы. Метод неопределенных коэффициентов, метод вариации постоянных.

Занятие 17-18. Контрольная работа.

4-ый семестр

Занятие 1-2. Уравнение Вольтерра. Линейное уравнение Вольтерра 2-го рода.

Занятие 3-4. Характеристические числа и собственные функции оператора Фредгольма с симметрическим непрерывным ядром.

Занятие 5-6. Неоднородное уравнение Фредгольма 2-го рода с симметрическим непрерывным ядром.

Занятие 7-8. Уравн-я Фредгольма с вырожденными ядрами. Теоремы Фредгольма.

Занятие 9-11. Простейшая задача с неподвижными границами. Уравнение Эйлера. Частные случаи интегрируемости уравнения Эйлера.

Занятие 12-13. Простейшая задача с подвижными границами. Условия трансверсальности.

Занятие 14-15. Достаточные условия экстремума функционала. Условия Якоби и условия Лежандра.

Занятие 16-17. Задачи на условный экстремум с конечными, дифференциальными и интегральными связями.

Занятие 18. Контрольная работа.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в акад. часах
<u>2-ой семестр</u>			
1	1	Индивидуальное задание №1 Дифференциальные уравнения первого порядка.	5
2	2	Индивидуальное задание №2. Дифференциальные уравнения порядка выше первого.	5
3	3	Индивидуальное задание №3. Системы дифференциальных уравнений.	5
4	1-3	Выполнение домашних заданий.	6
5	1-3	Подготовка теоретического материала к каждому практическому занятию	6
6	1-3	Подготовка к экзамену.	45
	Всего		72
<u>4-ый семестр</u>			
1	4	Индивидуальное задание №1. Интегральные уравнения.	6
2	5	Индивидуальное задание №2. Вариационное исчисление.	6
3	4-5	Выполнение домашних заданий.	6
4	4-5	Подготовка теоретического материала к каждому практическому занятию.	6
5	4-5	Подготовка к контрольной работе.	6
6	4-5	Подготовка к зачету	6
	Всего		36
	Итого		72+36

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Труфанова Т.В., Сельвинский В.В. Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 03.03.02 – Физика. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2017. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10746.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии – это организационная в различных формах образовательная деятельность преподавателей и студентов с использованием различных методов обучения, преподавания и оценивания, направленная на достижение результатов и формирование на их основе компетенций.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.02 – Физика реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной творческой работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При преподавании дисциплины «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» используются как традиционные, так и инновационные технологии (применение мультимедийного проектора, семинар-дискуссия, «мозговой штурм», «метод проектов», использование сети Internet и электронных учебников).

Лекции: традиционное и проблемное изложение теоретического материала, текущий устный опрос, коллоквиумы, использование интерактивных обучающих мультимедиа средств; практические занятия: интерактивные методы решения задач, мозговой штурм, контрольные работы; консультации, самостоятельная работа.

Распределение образовательных технологий (40 акад. час)

Наименование тем:	Лек.	Прак.	Σ
2-ой семестр			
1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка разрешенные относительно производной. Уравнения, с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся, к уравнениям с разделяющимися переменными. (Метод группового решения задач).	2	2	4
2. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли, Риккати. Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. (Метод группового решения задач, мозговой штурм).	2	2	4
3. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Уравнение Эйлера (различные случаи корней характеристического уравнения). (Метод группового решения задач).	2	2	4
4. Линейные неоднородные системы. Метод вариации произвольной постоянной. Периодические решения. Решения линейных систем методами неопределенных коэффициентов. (Метод группового решения задач); (Мозговой штурм).	2	2	4
Всего за 2-ой семестр	8	8	16
4-ый семестр			
5. Метрические, нормированные и евклидовы пространства (Мозговой штурм).		4	4
6. Линейное уравнение Вольтерра 2-го рода (Проблемная лекция)	4		4
7. Неоднородное уравнение Фредгольма 2-го рода (Метод группового решения задач).		4	4
8. Определение функционала. Непрерывность функционала. Основные функциональные пространства. Вариация функционала. (Проблемная лекция)	4		4
9. Задачи на условный экстремум (Метод группового решения задач).		4	4
10. Условный экстремум. Задача Лагранжа. Изопериметрические задачи (Проблемная лекция)	4		4
Всего за 4-ый семестр	12	12	24

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление».

В течение семестра студенты разбирают и решают задачи, указанные преподавателем к каждому занятию, разбирают и повторяют основные понятия и теоремы, доказанные на лекциях. В течение семестра предусмотрены индивидуальное задание(3-раздела) и 2 контрольные работы. По окончании курса предусмотрен экзамен.

Темы контрольных работ (2-ой семестр):

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Дифференциальные уравнения порядка выше первого.

Темы индивидуальных занятий по разделам (2-ой семестр):

- №1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
- №2. Дифференциальные уравнения порядка выше первого.
- №3. Системы дифференциальных уравнений.

Вопросы к экзамену (2-ой семестр)

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения.
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения с разделенными переменными.
3. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.
4. Линейные уравнения 1-го порядка.
5. Метод вариации постоянных.
6. Уравнение Бернулли и его сведение к линейному уравнению.
7. Уравнение Риккати и его сведение к линейному уравнению.
8. Уравнение в полных дифференциалах.
9. Интегрирующий множитель. Условие существования интегрирующего множителя, зависящего только от x и от y .
10. Метод Эйлера приближенного интегрирования Д.У. (ломаные Эйлера)
11. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка. Особые точки, особые кривые (узел, село, фокус, центр).
13. Простейшие типы уравнений, неразрешенных относительно производной. Уравнения вида: $F(y') = 0$ и $F(x, y') = 0$.
14. Простейшие типы уравнений неразрешенных относительно производной. Уравнения вида: $F(y, y') = 0$ и $F(x, y, y') = 0$.
15. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро.
17. Теорема существования и единственности решения Д.У. n -го порядка.
18. Простейшие случаи понижения порядка. Уравнения вида: $F(x, y^{(k)}, y^{(k+1)}, y^{(k+2)}, \dots, y^{(n)}) = 0$ и $F(y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$.
19. Простейшие случаи понижения порядка. Уравнения вида: $F(x, y, y', \dots, y^{(n)}) = 0$. (однородное относительно аргументов $y, y', \dots, y^{(n)}$).
20. Линейное однородное Д.У. n -го порядка.
21. Линейный дифференциальный оператор L и его свойства.
22. Теоремы о решениях линейного однородного уравнения
23. Линейно независимые функции на отрезке (линейно независимые). Определитель Вронского.

24. Общее решение линейного однородного Д.У., фундаментальная система решений.
25. Нахождение линейного однородного Д.У. по заданной фундаментальной системе решений. Пример.
26. Формула Остроградского - Лиувилля.
27. Линейные однородные Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай различных действительных и мнимых корней.
28. Линейные однородные Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Случай кратных действительных и мнимых корней.
29. Уравнение Эйлера (различные случаи корней характеристического уравнения).
30. Линейное неоднородное Д.У. Свойства частных решений.
31. Общее решение линейного неоднородного Д.У. (Теорема).
32. Метод вариации произвольных постоянных для уравнения n-го порядка.
33. Линейное неоднородное Д.У. с постоянными коэффициентами (правая часть является многочленом степени s).
34. Линейные неоднородные Д.У. с правой частью: $e^{sx} (A_0 x^\delta + \dots + A_\delta)$.
35. Линейные неоднородные Д.У. с правой частью: $e^{px} Q_s(x) \cos \varphi x$.
35. Системы Д.У. Общие понятия. Интегрирование систем Д.У. путем сведения к одному уравнению более высокого порядка.
37. Нахождение интегрируемых комбинаций для систем Д.У.
38. Системы линейных однородных Д.У. Линейный дифференциальный оператор и его свойства.
39. Основные теоремы о решениях линейных однородных систем. Общее решение линейных однородных систем.
40. Решение линейной неоднородной системы.
41. Системы линейных однородных Д.У. с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Решение систем Д.У.
42. Метод вариации постоянных для решения линейных неоднородных систем.
43. Общее решение систем линейных неоднородных Д.У. в зависимости от вида функции в правой части.

Вопросы к зачету (4-ый семестр)

1. Метрические, нормированные и евклидовы пространства.
2. Элементы теории линейных операторов.
3. Существование собственного значения вполне непрерывного самосопряженного оператора.
4. Построение последовательности собственных значений и собственных векторов вполне непрерывного самосопряженного оператора.
5. Характеристические числа и собственные функции оператора Фредгольма с симметрическим непрерывным ядром. Теорема Гильберта-Шмидта.
7. Неоднородное уравнение Фредгольма 2-го рода с симметрическим непрерывным ядром.
8. Принцип сжимающих отображений. Теоремы о неподвижной точке.
10. Линейное уравнение Вольтерра 2-го рода.
11. Уравнения Фредгольма с вырожденными ядрами. Теоремы Фредгольма.
12. Уравнение Фредгольма 2-го рода с произвольным непрерывным ядром. Теоремы Фредгольма.
13. Задача Штурма-Лиувилля. Понятие вариации функционала.
15. Задача с закрепленными концами. Необходимое условие экстремума.
16. Задачи на условный экстремум.
17. Задачи с подвижной границей.
18. Достаточные условия экстремума в задаче с закрепленными концами.

10.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Бибиков Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений [Электронный ресурс]: учеб. / Ю.Н. Бибиков. – СПб.,М.: Лань, 2011. – 304с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1542>

2. Васильева, А.Б. Интегральные уравнения. [Электронный ресурс] / А.Б. Васильева, Н.А. Тихонов. — СПб.: «Лань», 2009. — 160 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42>

3. Гюнтер Н.М. Курс вариационного исчисления. [Электронный ресурс] / Н.М. Гюнтер — СПб.: «Лань», 2009. — 320 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/119>

б) дополнительная литература:

5. Демидович Б.П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Б.П. Демидович, В.П. Моденов – СПб., М.: Лань, 2008 – 288 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=126

6. Щербакова Ю.В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Щербакова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Научная книга, 2012. — 159 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6264.html>

7. Пантелеев А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Пантелеев, А.С. Якимова, К.А. Рыбаков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Логос, 2010. — 383 с. — 5-98704-465-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9280.html>

8. Труфанова Т.В. Прикладные задачи и примеры по дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс] : учеб. пособие: рек. УМО вузов РФ для спец. 160400.65 и напр. подготовки 230100.62 / Т. В. Труфанова, Е. М. Веселова, В. А. Труфанов ; АмГУ, ФМиИ. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2014. - 164 с.

http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/6936.pdf

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

№ п/п	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов (при наличии), тип и количество лицензий
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

Интернет-ресурсы:

Наименование ресурса	Краткая характеристика
Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
http://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
http://www.eqworld.ipmnet.ru/	Учебно-образовательная физико-математическая библиотека, содержащая DjVu- и PDF-файлы учебников.
http://www.mathnet.ru/	Общероссийский математический портал

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» изучается на первом и втором курсах бакалавриата во 2-ом и 4-ом семестрах.

В ходе изучения дисциплины уделяется внимание, как теоретическому усвоению понятий, так и приобретению, развитию и закреплению практических навыков и умений подбирать методы решений прикладных задач различной физической природы.

На лекциях раскрываются основные вопросы рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее важные, сложные и проблемные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание.

На практических занятиях, контролируется степень усвоения студентами основных теоретических положений. Рассматриваются методы и свойства решений дифференциальных уравнений и систем уравнений, интегральных уравнений, вариационных задач. При решении практических задач идет объединение теории с прикладной направленностью ее методов.

После изучения каждой темы предусматривается выполнение студентами самостоятельной работы с проверкой как степени усвоения ими теоретических знаний, так и объема и качества приобретенных практических навыков и умений.

В конце семестра предусмотрена контрольная работа, целями которой является комплексная проверка практических навыков и умений студентов по применению методов решения дифференциальных уравнений, интегральных уравнений, вариационных задач.

Для более глубокого изучения теоретического материала, приобретения и развития студентами навыков решения задач предусмотрены расчетно-графические работы.

Для лучшего усвоения дисциплины студенты должны:

- постоянно и систематически с использованием рекомендованной литературы и электронных источников информации закреплять знания, полученные на лекциях;
- находить решения проблемных вопросов, поставленных преподавателем в ходе лекций и практических заданий;
- регулярно и своевременно изучать материал, выданный преподавателем на самостоятельную проработку.

Студенты очной формы обучения обязаны присутствовать на занятиях и выполнять все предусмотренные учебно-методическим комплексом дисциплины формы учебной работы; проходить промежуточный и итоговый контроль в виде защит практических работ, аттестации в форме тестового контроля знаний; сдачи экзамена в предлагаемой преподавателем форме.

Практическая часть курса методически поддержана учебными пособиями, указанным в пункте 7 рабочей программы и в перечне дополнительной литературы в пункте 10 рабочей программы. Кроме методического пособия, студентам рекомендуется использовать также основную и дополнительную литературу согласно перечню, приведенному в пункте 10, при этом обращая внимание на практические аспекты использования алгоритмов и реализацию методов.

Необходимым условием допуска студента на экзамен или зачет является сдача всех практических, контрольных и расчетно-графических работ.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

13. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Проводится в соответствии с положением о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов АмГУ и положением кафедры МАиМ по дисциплине.

Система оценки в баллах

Вид работы	Норма	Максимальное кол-во баллов
<u>2-ой семестр</u>		
Посещение занятий	0,5 балла/1 часа ауд.зан.	18 баллов
Индивидуальное задание № 1	0-10 баллов	10 баллов
Индивидуальное задание № 2	0-10 баллов	10 баллов
Индивидуальное задание № 3	0-10 баллов	10 баллов
Домашние задания	0-6 баллов	6 баллов
Теоретический опрос	0-6 баллов	6 баллов
Экзамен	0 – 40 баллов	40 баллов
Всего за семестр	0-100 баллов	100 баллов
<u>4-ый семестр</u>		
Посещение занятий	0,5 балла/1 часа ауд.зан.	27 баллов
Индивидуальное задание № 1	0-10 баллов	10 баллов
Индивидуальное задание № 2	0-10 баллов	10 баллов
Контрольная работа	0-10 баллов	11 баллов
Домашние задания	0-6 баллов	6 баллов
Теоретический опрос	0-6 баллов	6 баллов
Зачет	0 – 40 баллов	30 баллов
Всего за семестр	0-100 баллов	100 баллов