

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФРТЭ В.А.Небольсин
«20» января 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Спецглавы математики»

Направление подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Профиль Компоненты микро- и наносистемной техники

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

 /Шелковой А.Н./

**Заведующий кафедрой
высшей математики и
физико-математического
моделирования**

 /Батаронов И.Л./

Руководитель ОПОП

 /Стогней О.В./

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

сообщить студентам определенную сумму математических знаний, необходимых при изучении других учебных дисциплин,

привить студентам навыки использования изученного математического аппарата в стандартных ситуациях

воспитать математическую культуру, уровень которой должен обеспечить способность самостоятельно приобретать нужные математические знания путем чтения математической и специальной литературы.

1.2. Задачи освоения дисциплины

– получить представление о математике как особом способе познания мира, общности ее понятий и представлений

– научиться использовать основные понятия и методы теории вероятностей, математической статистики и уравнений математической физики; математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике

– овладеть навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов

– научить основным приемам обработки экспериментальных результатов и умению пользоваться универсальными системами компьютерной математики при решении математических и вычислительных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Спецглавы математики» относится к дисциплинам образовательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Спецглавы математики» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основные положения и методы теории вероятностей, математической статистики и уравнений математической физики
	уметь применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач
	владеть математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явле-

	ний и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности
--	---

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины «Спецглавы математики» составляет 5 з. е.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	88	54	36
В том числе:			
Лекции	52	34	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	-	18
Самостоятельная работа	128	92	36
Часы на контроль			
Виды промежуточной аттестации – зачёт с оценкой		+	+
Общая трудоёмкость:			
академические часы	216	144	72
зач.ед.	6	4	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоёмкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Теория вероятностей	Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Случайное событие. Частота, ее свойства. Вероятность появления события Элементы комбинаторики. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Закон распределения вероятностей. Функция и плотность распределения, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства, вычисление. Начальные и центральные моменты. Биноминальное, равномерное, показательное и нормальное распределения. Распределение Пуассона. Числовые характеристики биномиального, равномерного, показательного и нормального распределений, распределения Пуассона. Двумерные случайные	18	9		27	54

		величины. Функция распределения. Вероятность попадания случайной величины в полосу и прямоугольник. Числовые характеристики двумерных дискретных и непрерывных случайных величин. Предельные теоремы вероятностей. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова. Понятие о случайном процессе. Процесс Пуассона. Марковские случайные процессы. Процессы с независимымиращениями.					
2	Элементы математической статистики	Математическая статистика. Основные понятия выборочного метода. Вариационный ряд. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки параметров распределения по выборке, понятие о состоятельности и несмещённости оценок. Основы вычислительного эксперимента. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Элементы корреляционного анализа. Понятие о выборочной регрессии и методе наименьших квадратов. Принцип максимального правдоподобия. Уравнения линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии. Статистическая проверка гипотез. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Статистическая проверка гипотез.	18	9		27	54
3	Уравнения математической физики	Уравнения в частных производных первого порядка. Приведение к каноническому виду уравнения второго порядка. Решение уравнений математической физики второго порядка методом Фурье. Численные методы для нахождения решений уравнений математической физики: метод сеток решения задачи Дирихле на плоскости. Метод сеток решения уравнения гиперболического типа. Метод сеток решения параболического уравнения на отрезке.	18			36	54
Итого			52	18	18	128	216

5.2 Перечень лабораторных работ

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	Виды контроля
<i>IV семестр</i>			
1–2	Знакомство с системами компьютерной математики. Линейные и нелинейные уравнения	2	отчёт
3–6	Важнейшие математические операции	4	отчёт
7–8	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2	отчёт
9–10	Численное решение задачи Коши для ОДУ	2	отчёт
11–14	Аппроксимации функций	4	отчёт
15–18	Решение краевой задачи для обыкновенного диффе-	4	отчёт

	ренциального уравнения методом конечных разностей		
Итого часов:		18	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы).

Предусмотрена контрольная работа «Решение дифференциальных уравнений с помощью систем компьютерной математики» на 10 неделе.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать основные положения и методы теории вероятностей, математической статистики и уравнений математической физики	Активная работа на практических занятиях, ответ не менее чем на половину заданных в процессе опроса вопросов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач	Решение не менее половины стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Решение не менее половины прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3, 4 семестре для очной формы обучения по четырёхбалльной системе:

«отлично»;
 «хорошо»;
 «удовлетворительно»;
 «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать основные положения и методы теории вероятностей, математической статистики и уравнений математической физики	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Третий семестр

1. Формулой Бернулли называется формула:

а) $P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x)$

б) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$

в) $P_n(k) = \frac{\lambda^k}{k!} e^{-\lambda}$

г) $P_A(B_i) = \frac{P(B_i)P_{B_i}(A)}{P(A)}, i = \overline{1, n}$

д) $P_A(B_i) = \sum_{i=1}^n P(B_i)P_{B_i}(A)$

2. Из 10 коммерческих банков 4 находятся за чертой города. Налоговый инспектор выбирает наугад для проверки 3 банка. Какова вероятность того, что хотя бы 2 из них – в черте

города?

- а) $\frac{4C_6^2 + C_6^3}{C_{10}^3}$
б) $1 - \frac{C_6^2 C_4^1}{C_{10}^3}$
в) $1 - \frac{C_6^2}{C_{10}^3}$
г) $1 - \frac{4C_6^2 + C_6^3}{C_{10}^3}$
д) $\frac{4C_6^2}{C_{10}^3}$

3. Если вероятность наступления события A в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие A наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы пользуетесь:

- а) формулой Бернулли
б) формулой Пуассона
в) локальной теоремой Муавра-Лапласа
г) интегральной теоремой Муавра-Лапласа
д) формулой Байеса

4. Случайная величина X распределена равномерно в интервале $(2; 6)$ и $f(x)$ – её плотность вероятности. Тогда значение произведения $40f(3)$ равно

- а) 8; б) 9; в) 7; г) 10; д) 11.

Четвёртый семестр

1. При решении какого уравнения используется метод Даламбера?

- 1) уравнение диффузии
2) уравнение теплопроводности
3) уравнение свободных колебаний струны
4) уравнение Лапласа
5) уравнение Пуассона

2. Найти решение:

$$u''_{tt} = u''_{xx}, 0 < x < 6, t \geq 0,$$

$$u|_{x=0} = u|_{x=6} = 0, u|_{t=0} = 0, u'_t|_{t=0} = \sin \frac{\pi}{3} x.$$

- 1) $u(t, x) = \cos \frac{3}{2\pi} t$;
2) $u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{\pi} \sin \frac{\pi n}{3} t \sin \frac{\pi}{3} x$;
3) $u(t, x) = \sin \frac{\pi}{3} x$;
4) $u(t, x) = \frac{3}{\pi} \sin \frac{\pi}{3} t \sin \frac{\pi}{3} x$;

$$5) u(t, x) = \frac{2}{\pi} \sin \frac{2\pi}{3} t.$$

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Третий семестр

1. На плоскости нарисованы две концентрические окружности, радиусы которых 6 и 12 см соответственно. Какова вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадёт в кольцо, образованное указанными окружностями?

Ответы: 1) 0,5; 2) 0,65; 3) 0,12; 4) 0,75; 5) 0,60.

2. Случайная величина задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0; \\ cx & \text{при } 0 < x \leq 1; \\ 0 & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

Найти коэффициент c .

Ответы: 1) 2; 2) 1; 3) 0,5; 4) -1; 5) 1,5.

3. Случайная величина X задана законом распределения:

x_i	0	x_2	5
p_i	0,1	0,2	0,7

Найти значение x_2 , если $M(X) = 5,5$.

Ответы: 1) 3; 2) 1; 3) 10; 4) 0,8; 5) 12.

4. По выборке объёма $n = 51$ найдена смещённая оценка $D_g = 3$ генеральной дисперсии.

Найти несмещённую оценку дисперсии генеральной совокупности.

Ответы: 1) 3,05; 2) 3,06; 3) 3,51; 4) 3,6; 5) 0.

Четвёртый семестр

1. Найти решение:

$$u''_{tt} = 49u''_{xx}, 0 < x < 7, t \geq 0,$$

$$u|_{x=0} = u|_{x=7} = 0, u|_{t=0} = 7 \sin \frac{\pi n}{7} x, u'_t|_{t=0} = 0.$$

Ответы:

$$1) u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} 7 \sin \pi x \cos \frac{\pi n}{7} t;$$

$$2) 7 \sin \frac{\pi}{7} x \cos \pi t;$$

$$3) u(t, x) = \sin \frac{\pi}{7} x;$$

$$4) u(t, x) = \frac{1}{7\pi} \sin \frac{2\pi}{7} t;$$

$$5) u(t, x) = \cos \frac{1}{7\pi}.$$

2. Найти решение:

$$u'_t = 4u''_{xx}, 0 < x < 2, t \geq 0,$$

$$u|_{x=0} = u|_{x=2} = 0, u|_{t=0} = x.$$

Ответы:

$$1) u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4}{\pi n} (-1)^{n+1} e^{-\pi^2 n^2 t} \sin \frac{\pi n}{2} x;$$

$$2) u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi n}{2} x;$$

$$3) u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\pi n} e^{-\frac{\pi^2 n^2}{4} t};$$

$$4) u(t, x) = \sum_{n=1}^{\infty} \sin \pi x \cos \frac{\pi n}{2} t;$$

$$5) u(t, x) = \frac{2}{\pi} \sin \frac{\pi}{2} t \cos \frac{\pi}{2} x.$$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Третий семестр

1. На сборку попадают детали с двух автоматов: 80 % из первого и 20 % из второго. Первый автомат даёт 10 % брака, второй – 5 % брака. Найти вероятность попадания на сборку доброкачественной детали.

Ответы: 1) 0,90; 2) 0,09; 3) 0,91; 4) 0,85; 5) 0,15.

2. Опыт состоит в том, что стрелок производит 3 выстрела по мишени. Событие A_k – «попадание в мишень при k -ом выстреле ($k = \overline{1, 3}$)». Выберите правильное выражение для обозначения события «хотя бы одно попадание в цель».

Ответы:

$$1) A_1;$$

$$2) A_1 \overline{A_2} \overline{A_3};$$

$$3) A_1 \overline{A_2} \overline{A_3} + \overline{A_1} A_2 \overline{A_3} + \overline{A_1} \overline{A_2} A_3;$$

$$4) 1 - \overline{A_1} \overline{A_2} \overline{A_3};$$

$$5) A_1 + A_2 + A_3.$$

3. Вероятность того, что в течение одной смены возникнет неполадка станка, равна p . Какова вероятность того, что не произойдёт ни одной неполадки за три смены?

Ответы:

$$1) 3p;$$

$$2) 3(1-p);$$

$$3) p^3;$$

$$4) \frac{1}{3} p;$$

$$5) (1-p)^3.$$

Четвёртый семестр

1. Найти решение задачи Коши для бесконечной струны

$$u''_{tt} = 49u''_{xx}, -\infty < x < \infty, t > 0,$$

$$u|_{t=0} = \sin x, u'_t|_{t=0} = 7 \cos x.$$

Ответы:

$$1) u(t, x) = \sin(x + 7t);$$

$$2) u(t, x) = \sin x + 7 \sin t;$$

$$3) u(t, x) = \cos(x + 7t);$$

$$4) u(t, x) = \cos x + 7 \cos t;$$

$$5) u(t, x) = \sin x + 7 \cos t;$$

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачёту

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачёту с оценкой

Третий семестр

1. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Случайное событие. Частота, ее свойства. Вероятность появления события
2. Элементы комбинаторики. Теорема умножения и сложения вероятностей.
3. Формулы полной вероятности и Байеса.
4. Схема Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
5. Закон распределения вероятностей. Функция и плотность распределения, их свойства.
6. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства, вычисление. Начальные и центральные моменты.
7. Биноминальное, равномерное, показательное и нормальное распределения. Распределение Пуассона.
8. Числовые характеристики биномиального, равномерного, показательного и нормального распределений, распределения Пуассона.
9. Двумерные случайные величины. Функция распределения. Вероятность попадания случайной величины в полосу и прямоугольник.
10. Числовые характеристики двумерных дискретных и непрерывных случайных величин.
11. Предельные теоремы вероятностей.
12. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова.
13. Понятие о случайном процессе. Процесс Пуассона.
14. Марковские случайные процессы. Процессы с независимыми приращениями.
15. Математическая статистика. Основные понятия выборочного метода. Вариационный

- ряд. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения.
16. Точечные оценки параметров распределения по выборке, понятие о состоятельности и несмещённости оценок.
 17. Основы вычислительного эксперимента. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
 18. Элементы корреляционного анализа. Понятие о выборочной регрессии и методе наименьших квадратов. Принцип максимального правдоподобия.
 19. Уравнения линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии.
 20. Статистическая проверка гипотез. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Статистическая проверка гипотез.

Четвёртый семестр

1. Примеры основных уравнений математической физики: уравнение колебаний; уравнение диффузии; уравнение безвихревого течения жидкости.
2. Классификация уравнений математической физики: способ замены независимых переменных; уравнение характеристик.
3. Уравнения в частных производных первого порядка.
4. Классификация уравнений второго порядка со многими независимыми переменными в точке.
5. Характеристические поверхности.
6. Приведение к каноническому виду уравнения второго порядка.
7. Постановка краевых задач для уравнений математической физики: классификация краевых задач; задача Коши; краевая задача для уравнений эллиптического типа; смешанная задача.
8. Корректность в постановке задач математической физики.
9. Уравнение колебаний струны и его решение методом Даламбера; формула Даламбера; неоднородное уравнение.
10. Метод Фурье разделения переменных на примере уравнения колебаний струны; неоднородное уравнение, общая первая краевая задача.
11. Одномерное уравнение теплопроводности. Постановка краевых задач.
12. Метод разделения переменных для уравнения теплопроводности. Однородная краевая задача. Неоднородное уравнение теплопроводности. Общая первая краевая задача.
13. Задачи на бесконечной прямой. Задача Коши. Краевые задачи на полуограниченной прямой.
14. Численные методы для нахождения решений уравнений математической физики.
15. Метод сеток решения задачи Дирихле на плоскости.
16. Метод сеток решения уравнения гиперболического типа. Метод сеток решения параболического уравнения на отрезке.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

На основании вопросов для подготовки к экзамену формируются билеты. В каждом билете содержатся три теоретических вопроса и две задачи из разных разделов дисциплины.

Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно-устно). Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны уточняющие вопросы.

Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 3 баллами, задача оценивается в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 19.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если правильные ответы только на теоретические вопросы или решены только практические задачи, или студент набрал менее 8 баллов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 8-10 баллов.

Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 16 баллов.

Оценка «Отлично» ставится в случае, если студент набрал 17-19 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Теория вероятностей	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачёт с оценкой
2	Элементы математической статистики	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачёт с оценкой
3	Уравнения математической физики	ОПК-1	Тест, устный опрос, зачёт с оценкой

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. - 12-е изд. - М.: Высш. образование, 2008. - 479 с.: ил. - (Основы наук).
2. Кострюков, С.А. Компьютерный практикум по численным методам [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. (2,1 Мб). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2013.
3. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие. Т. 2. -

- Изд. стереотип. - М.: ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2006. - 544 с.
4. Турчак, Л.И. Основы численных методов: учеб. пособие. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2005. - 304 с.

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

ПО: Windows, Open Office, Acrobat Reader.

Для выполнения домашних заданий рекомендуется использовать Mathstudio, Maxima, www.wolframalpha.com

Современная профессиональная база данных
www.Mathnet.ru, www.t-library.ru

Электронная библиотечная система IPRbooks
<http://www.iprbookshop.ru/>

Информационные справочные системы
dict.sernam.ru, Wikipedia, Math-Net.Ru
<http://eios.vorstu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных и практических занятий необходима учебные аудитории, оснащенные техническими средствами для проведения занятий по математике.

Для выполнения лабораторных работ требуется специализированная лаборатория, оборудованная персональными компьютерами.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Спецглавы математики» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков использования математического аппарата для решения задач, в том числе прикладного характера. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются с применением вычислительной техники в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.