

«

»

“ ”

“ ”

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Специальные главы математики**

: 27.03.04

, :

: 2, : 3

		3
1	()	4
2		144
3	, .	81
4	, .	36
5	, .	36
6	, .	0
7	, .	36
8	, .	2
9	, .	7
10	, .	63
11	(, ,)	.
12		

(): 27.03.04

1171 20.10.2015 . , : 12.11.2015 .

: 1,

(): 27.03.04

, 10/1 20.06.2017

, 6 21.06.2017

:

,

:

,

:

.

1.

1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики; в части следующих результатов обучения:	
6.	,
7.	

2.

2.1

(
---	--

.1. 7	
1. уметь применять статистический подход к исследованию процессов и решению задач	; ;
2. уметь решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности	;
3. уметь выбирать методы решения задач на основе анализа построенной математической модели	; ;
.1. 6	
4. знать математические зависимости, позволяющие составлять математические модели, описывающие процессы, происходящие при эксплуатации в робототехнических системах	; ;
5. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	;
.1. 7	
6. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	;

3.

3.1

	,	.		
: 3				
:				
1.	2	2	1, 2	
2. р	2	2	3, 4	
3.	4	4	2, 3	

4.	p	2	2	1, 4	
5.	p p p	4	4	1, 3	
:					
6.	.	4	4	1, 2	
7.	.	4	4	3, 4	
8.	.	4	4	1, 2	
9.	.	4	4	3, 4	
10.	.	4	4	2, 3	
11.		2	2	1, 2	

3.2

		,	.		
: 3					
:					
1.		0	6	3, 4	
2.		0	6	3, 4	
:					
3.	(). .	0	6	3, 4	
4.	.	0	6	3, 4	
5.	.	0	6	1, 4, 5, 6	
6.	.	0	6	3, 4	

4.

: 3				
1		2, 3, 5, 6	10	0
: . . . [. . .]. . 3 : - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155889. - [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. -				
2		1, 2, 3, 4, 5	25	5
: . . . [. . .] : - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. - [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155889. -				
3		2, 3, 5	0	0
: . . . [. . .]. . 3 : - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155889. -				
4		3, 6	0	0
: . . . (. . .) [. . .] : - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157388. -				
5		1, 2, 3, 4, 5, 6	10	0
: . . . [. . .]. . 3 : - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155889. - [. . .] : / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152257. -				
6		1, 2, 3, 4, 5, 6	18	2
: . . . [. . .]. . 3 : - / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155889. - [. . .] : / . . . ; . . . - . . . , [2011]. - : http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152257. -				

5.

- , (. 5.1).

5.1

	-
	e-mail; ;
	e-mail;

	e-mail; ;
	e-mail

6.

(), - 15- ECTS.
6.1.

6.1

: 3	
<i>Подготовка к занятиям:</i>	10
<i>Лекция:</i>	20
<i>Практические занятия:</i>	20
<i>Контрольные работы:</i>	10
<i>РГЗ:</i>	20
<i>Зачет:</i>	20

6.2

6.2

.1	6.	+	+	+
	7.	+	+	+

1

7.

1. Лавров И. А. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов / И. А. Лавров, Л. Л. Максимова. - М., 2006. - 255 с.
2. Судоплатов С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - Новосибирск, 2010. - 255 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000136428
3. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычислительная техника" (специальность 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети") / Е. Угрюмов. - СПб., 2007. - 782 с. : ил., схемы

4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2007. - 403, [1] с. : ил.
5. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - М., 2008. - 478, [1] с. : ил.

1. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов : [учебное пособие для вузов по направлению "Прикладная математика"] / Р. Хаггарти ; пер. с англ. под ред. С. А. Кулешова с доп. А. А. Ковалева, В. А. Головешкина, М. В. Ульянова. - М., 2005. - 399 с. : ил.
2. Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника : учебное пособие для направлений 654600 и 552800 - "Информатика и вычислительная техника" (специальность 220100 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети") / Е. Угрюмов. - СПб., 2005. - 782 с. : ил., схемы
3. Судоплатов С. В. Дискретная математика : учебник для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - Новосибирск, 2010. - 279 с. : ил.
4. Мальцев А. И. Алгоритмы и рекурсивные функции / А. И. Мальцев. - М., 1986. - 367 с. : ил.
5. Ершов Ю. Л. Математическая логика : Учеб. пособие для вузов / Ю. Л. Ершов. - М., 1987. - 336 с.
6. Кнут Д. Э. Искусство программирования для ЭВМ. Т. 1 : пер. с англ. / Д.Э. Кнут ; под ред. Бабенко К. И., Штаркмана В. С. - М., 1976. - 736 с.
7. Вентцель Е. С. Теория вероятностей : учебник для вузов / Е. С. Вентцель. - М., 2005. - 571, [1] с. : ил., табл.

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8.

8.1

1. Кляуз А. П. Дискретная математика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. П. Кляуз ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152257. - Загл. с экрана.
2. Коротиков С. В. Специальные главы математики [Электронный ресурс]. Ч. 3 : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Коротиков ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155889. - Загл. с экрана.
3. Судоплатов С. В. Математическая логика и теория алгоритмов (С.В. Судоплатов) [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / С. В. Судоплатов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157388. - Загл. с экрана.
4. Веретельникова Е. Л. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / Е. Л. Веретельникова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000155735. - Загл. с экрана.

8.2

1 MATLAB

9.

-

1	(Internet)	Internet

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Специальные главы математики приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	зб. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Системы и функции случайных величин. Определение вероятности случайного события. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения и сложения). Последовательность независимых испытаний. Частная и общая теоремы о повторении опытов. Интегральная предельная теорема Асимптотическая формула Пуассона Представление чисел в ЭВМ Синтез комбинационных и последовательностных схем Условная вероятность. Числовые характеристики статистического распределения. Оценка неизвестных параметров. Экстремальные задачи на графах Элементы алгебры логики	Контрольная работа, РГЗ	Зачет, вопросы 1-14
ОПК.1	з7. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Вероятность определенного числа успехов в серии независимых испытаний. Виды случайных событий. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения Закон распределения случайной величины. Числовые характеристики случайной величины. Системы и функции случайных величин. Определение вероятности случайного события. Основные теоремы теории вероятностей (теоремы умножения и сложения). Последовательность	Контрольная работа, РГЗ	Зачет, вопросы 15-28

		независимых испытаний. Частная и общая теоремы о повторении опытов. Интегральная предельная теорема Асимптотическая формула Пуассона Представление чисел в ЭВМ Проектирование комбинационных устройств на ИМС Синтез комбинационных и последовательностных схем Системы исчисления Случайные величины Теоремы умножения и сложения вероятностей. Условная вероятность. Установочная лекция по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам Числовые характеристики статистического распределения. Оценка неизвестных параметров. Экстремальные задачи на графах Элементы алгебры логики		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

Кроме того, сформированность компетенции проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенции ОПК.1, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Специальные главы математики», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-14, второй вопрос из диапазона вопросов 15-28 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет АВТФ

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Специальные главы математики»

1. Вопрос 1. Квадратичные формы.
2. Вопрос 2. Функции от матриц.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) _____ (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 5 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет от 5 до 10 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет от 10 до 15 баллов.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет от 16 до 20 баллов.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 5 баллов (из 20 возможных).

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной шкале, по буквенной шкале ECTS и в традиционной форме (в соответствии с действующим **Положением о балльно-рейтинговой системе оценки достижений студентов НГТУ**).

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Специальные главы математики»

1. Линейные векторные пространства.
2. Линейные преобразования и их матрицы.
3. Эвклидовы пространства.
4. Квадратичные формы.
5. Однородная система линейных дифференциальных уравнений.
6. Существование и единственность решения системы дифференциальных уравнений.
7. Линейные матричные уравнения.
8. Численное решение стационарных уравнений.
9. Описание линейных объектов в пространстве состояний.
10. Устойчивость.
11. Методы Ляпунова.
12. Оценка качества процессов.
13. Постановка задачи управления.
14. Управляемость и достижимость. Стационарные объекты.
15. Понятие обратной связи.
16. Канонические представления.
17. Минимизация в эвклидовых пространствах.
18. Собственные значения и собственные векторы.
19. Вариационный метод. Экстремальные собственные значения.
20. Минимальный многочлен и нормальные формы.
21. Функции от матриц.
22. Нормы векторов и матриц.
23. Прямые произведения.
24. Решение матричных уравнений.
25. Алгоритмы.
26. Алгоритмы для работы с графами.
27. Быстрое преобразование Фурье.
28. NP-полнота.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Специальные главы математики», 3 семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа проводится по темам учебной дисциплины и включает 10 заданий. Выполняется письменно. Выполнение заданий необходимо для закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков решения типовых задач.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведёнными ниже критериями:

- Контрольная работа считается **невыполненной**, если студент допустил число ошибок и недочётов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы. Оценка составляет **менее 3** баллов.

- Работа выполнена на **пороговом** уровне, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух-трех грубых ошибок, плохо знает теорию дисциплины. Оценка составляет **от 3 до 5** баллов.

- Работа выполнена на **базовом** уровне, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более двух негрубых ошибки или недочёта. Оценка составляет **от 6 до 8** баллов.

- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если студент выполнил работу без ошибок и допустил не более одного недочёта. Оценка составляет **от 9 до 10** баллов.

2. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведёнными в рабочей программе дисциплины.

3. Пример варианта контрольной работы

Вариант 1

1. Представьте в тригонометрической и показательной форме и постройте на комплексной плоскости числа:

1. $z = -\frac{\pi}{4}i$;

2. $z = \frac{1-i}{-i}$.

2. Вычислите и постройте на комплексной плоскости числа

1. $\sqrt[3]{-32i}$;

2. $\sqrt{\left(\frac{1-i}{1-i\sqrt{3}}\right)^6}$.

3. Постройте на комплексной плоскости множества точек:

1. $D = \left\{ z : \frac{\pi}{4} < \arg(z-1+i) \leq \frac{\pi}{2}, |z-1+i| < 2 \right\}$;

2. $D = \{ z : 1 < \operatorname{Im}(z-1) < x-1, \operatorname{Re}(z-i) = 3 \}$.

4. Решите уравнение $\sin z - \cos z = 1$. Ответы запишите в алгебраической форме.

5. Вычислите и запишите в алгебраической форме:

1. $\arcsin(1-2i)$;

2. $\sqrt[4]{-1+\sqrt{3}i}$.

6. Вычислите

$$\int_l (z-|z|)dz, \quad l = \{z : |z| \leq 1, \operatorname{Re} z \geq 0\}.$$

7. Найдите и постройте область сходимости ряда Лорана

$$\sum_{n=4}^{\infty} \frac{(z+1-i)^n}{3^n(1+in)} + \sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n(n+1)}{(z+1-i)^n}.$$

8. Определите характер особых точек функций:

1. $f(z) = \frac{1 - e^{4iz}}{\left(z + \frac{\pi}{2}\right)^3}, \quad z_0 = -\frac{\pi}{2};$

2. $f(z) = \frac{(z+i)^2}{1 - \cos(z+i)}, \quad z_0 = -i;$

3. $f(z) = \frac{\cos z - 1 + \frac{z^2}{2}}{z^5}, \quad z_0 = 0;$

4. $f(z) = \cos\left(z + \frac{z^2}{6}\right), \quad z_0 = \infty.$

9. Найдите вычеты:

1. $\operatorname{res}_{z=-1} \frac{\cos(z+1)-1}{\sin^2(z+1)};$

2. $\operatorname{res}_{z=-3} \frac{z}{(z-1)(z+2)^2};$

3. $\operatorname{res}_{z=1} \frac{1}{z-1} \ln \frac{z}{z-1};$

4. $\operatorname{res}_{z=\infty} \left((z-1)e^{\frac{1}{z}} \right).$

10. Вычислите интегралы с помощью вычетов:

1. $\int_{|z|=1.1} \frac{z^3+z^3}{z^4+1} dz;$

2. $\int_{\mathbb{H}_{\frac{1}{2}}} z \cdot \cos^2 \frac{2}{z} dz.$

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Специальные главы математики», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчётно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны изучить и приобрести практические навыки применения основных методов математической статистики для представления и оценки характеристик выборок, определения законов распределения, проверки статистических гипотез и установление характера связи между двумя величинами.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны обработать статистические данные на основе различных способов представления выборки, построить матрицы эмпирических вероятностей и функции распределения случайной величины, определить числовых и функциональных характеристик парных связей между случайными величинами, реализовать выбранные статистические методики корреляционного и линейного регрессионного анализа зависимостей, сделать заключение о проделанной работе, анализ и интерпретацию полученных результатов.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, выбор метода не обоснован, расчет выполнен с ошибками, оценка составляет менее 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен не полностью, расчеты недостаточно обоснованы или имеют ошибки, оценка составляет 5-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, расчеты обоснованы, но имеют незначительные ошибки, оценка составляет 11-15 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, выбор метода обоснован, расчеты выполнены верно, оценка составляет 16-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

1. Исследование вероятностных свойств функции случайных аргументов средствами корреляционно-регрессионного анализа.
2. Синтезировать конечный автомат, заданный абстрактной таблицей переходов и таблицей выходов.