

АТМН / Так / РАСУ - Б1.Б.5 - 10/01/2020

Минобрнауки России  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Нижегородский государственный технический университет  
им. Р.Е. Алексеева

**Дзержинский политехнический институт (филиал)**

Кафедра «Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института

 А.М. Петровский

« 10 » 01 2020 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

**Математика**

Направление подготовки

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

код и название направления

Направленность (профиль)

**Разработка автоматизированных систем управления**

Уровень образования

бакалавриат

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Дзержинск, 2020

Составители рабочей программы дисциплины

Кандидат технических наук

(должность, ученая степень, звание)

Бол  
(подпись)

/ Н.М Богословская/  
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры АЭМИС

«09» 01 2020 г.

Протокол заседания № 4

Заведующий кафедрой АЭМИС

«09» 01 2020 г.

Вадова  
(подпись)

/Л.Ю. Вадова/  
(Ф. И. О.)

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы

(наименование кафедры)

«09» 01 2020 г.

Вадова  
(подпись)

Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

Декан факультета

Инженерно-технологический

(наименование факультета)

Пастухова  
(подпись)

Г.В. Пастухова

(расшифровка подписи)

Председатель методической комиссии по профилю подготовки

Разработка автоматизированных систем управления

(наименование)

Вадова  
(подпись)

Л.Ю. Вадова

(расшифровка подписи)

Заместитель начальника отдела УМБО

Воробьева-Дурнакина  
(подпись)

Е.Г. Воробьева-Дурнакина

(расшифровка подписи)

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. ....	16
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	24
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	25
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	27
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	28
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	28

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### 1. Наименование дисциплины

Дисциплина **Б1.Б.5 Математика** – это дисциплина по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленность (профиль) «Разработка автоматизированных систем управления», уровень образования - бакалавриат.

Профильной для данной дисциплины являются виды профессиональной деятельности: научно-исследовательская профессиональная деятельность.

Данная дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- участие в работах по моделированию продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- участие в разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления;
- проведение экспериментов по заданным методикам, обработка и анализ результатов, составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления научных обзоров и публикаций.

Объектами профессиональной деятельности при изучении дисциплины являются:

- продукция и оборудование различного служебного назначения предприятий и организаций, производственные и технологические процессы ее изготовления;
- системы автоматизации производственных и технологических процессов изготовления продукции различного служебного назначения, управления ее жизненным циклом и качеством, контроля, диагностики и испытаний;
- средства технологического оснащения автоматизации, управления, контроля, диагностирования, испытаний основного и вспомогательного производств, их математическое, программное, информационное и техническое обеспечение, а также методы, способы и средства их проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования в различных отраслях национального хозяйства.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников).

#### 2.1. Учебная дисциплина обеспечивает:

- **формирование части компетенции ОПК-4** способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения.

**Таблица 2.1. – Признак и уровни освоения компетенций**

Код и содержание компетенций	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень, формирования компетенции, место дисциплины
<b>ОПК-4</b> способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	готовность применять аналитические методы решения научно-исследовательских задач для расчета технологических параметров оборудования	<b>Формируется частично.</b>  Уровень формирования - <b>пороговый</b>  Итоговый контроль сформированности компетенции <b>ОПК-4</b> осуществляется на подготовке к процедуре защиты и процедуре защиты ВКР.

**2.2. В результате изучения дисциплины бакалавр должен овладеть** следующими знаниями, умениями и навыками в рамках формируемых компетенций (табл. 2.2):

**Таблица 2.2.-Планируемые результаты обучения**

Уровень освоения компетенции	Описание признаков проявления компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
		Знать	Уметь	Владеть
<b>Компетенции ОПК-4</b>				
Пороговый	- понимает и может объяснить полученные знания; - применяет математический аппарат при решении типовых задач;	Понятие множества, способы их задания и алгебраические операции на них; базовые понятия и основные технические приемы матричной алгебры, аналитической геометрии; основы теории билинейных и квадратичных форм; определение функции, ее свойства и способы задания; конструкцию производной, дифференциала и их обобщение на функции нескольких переменных; общую схему построения интеграла и его применение к решению задач механики, физики и технике; основные свойства числовых и функциональных рядов и их приложения; методы решения дифференциальных уравнений и их систем; элементы гармонического анализа; элементы теории вероятностей и математической статистики.	Использовать алгоритмические приемы решения стандартных задач линейной алгебры; выработать способность геометрического видения формального аппарата дисциплины с одной стороны и умение формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера с другой; применять дифференциальное и интегральное исчисление для решения типовых задач, решать дифференциальные уравнения и их системы. Использовать функциональные ряды и гармонический анализ для приближения.	Навыками математической формализации прикладных задач на базе знаний математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения дисциплины, предусматривающий возможность достижения ими планируемых результатов обучения с учетом состояния здоровья и имеющихся заболеваний.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата

3.1. Дисциплина (модуль) реализуется в рамках **базовой** части Блока Б1 (Б1.Б.5).

3.2. Дисциплина (модуль) изучается на **первом и втором** курсах в **первом, втором и третьем** семестрах.

3.3. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Для освоения дисциплины Б1.Б.5 «Математика» студент должен:

**Знать:**

- Определение функции, ее свойства и способы задания;
- Основные свойства числовых и функциональных рядов и их приложения;
- Конструкции производной, дифференциала и обобщение на функции нескольких переменных;
- Элементы гармонического анализа;
- Элементы теории вероятностей и математической статистики;
- Общую схему построения интеграла и его применение к решению задач механики, физики и техники;
- Основные свойства функциональных рядов, и их приложения, методы решения дифференциальных уравнений и их систем;

**Уметь:**

- Использовать алгоритмические приемы решения стандартных задач линейной алгебры;

- Выработать способность геометрического видения формального аппарата дисциплины с одной стороны и умение формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера с другой.

- Применять дифференциальное и интегральное исчисление для решения типовых задач;

**Владеть:**

- Навыками математической формализации прикладных задач на базе знаний математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры.

- Навыками использования математических методов при решении прикладных задач.

Этапы формирования компетенций и ожидаемые результаты обучения, определяющие уровень сформированности компетенций, указаны в табл. 3.1, 3.2.

**Таблица 3.1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции ОПК-4 вместе с дисциплиной Б1.Б.5 «Математика»**

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Курсы / семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		семестр		семестр		семестр		семестр	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-4	Математика								
	Теоретическая механика								
	Математические основы теории управления								
	Организационно-экономическое обоснование проектов								
	Средства автоматизации и управления								
	Моделирование систем								
	Теория автоматического управления								
	Прикладная механика								
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР								

**Таблица 3.2 – Этапы формирования компетенций вместе с дисциплиной Б1.Б.5 «Математика»**

Код	Наименование компетенции (дисциплинарной части компетенции)	Наименования дисциплин		
		Начальный этап (пороговый уровень)	Основной этап (углубленный уровень)	Завершающий этап (продвинутый)
ОПК-4	способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	1. Математика 2. Моделирование систем 3. Теоретическая механика 4. Прикладная механика 5. Математические основы теории управления 6. Средства автоматизации и управления 7. Организационно-экономическое обоснование проектов	Теория автоматического управления	Подготовка и защита ВКР

**4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет **16** зачетных единиц (з.е), в часах это **576** академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем **180** часов, самостоятельная работа обучающихся **234** часа.

В табл. 4.1 представлена структура дисциплины.

**Таблица 4.1- Структура дисциплины**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:</b>	180	70	72	38
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	170	68	68	34
- лекции (Л)	85	34	34	17
- лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
- практические занятия (ПЗ)	85	34	34	17
- практикумы (П)	-	-	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	10	2	4	4
- групповые консультации по дисциплине	5	1	2	2
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	5	1	2	2
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: - по проектированию: проект (работа) - по выполнению РГР - по выполнению КР - по составлению реферата, доклада, эссе				
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	234	56	90	88
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой, экзамен)</b>	162	54 ЭКЗ	54 ЭКЗ	54 ЭКЗ
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	576/16	180/5	216/6	180/5

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием ответственного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и виды занятий**

Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины приведено в табл. 5.1.

Тематическое содержание разделов дисциплины с перечислением содержащихся в них дидактических единиц приведено в табл. 5.2.

Темы практических занятий приведены в табл. 5.3, темы лабораторных работ в табл. 5.4, виды самостоятельной работы – в табл. 5.5.

**Таблица 5.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины**

Номер модуля образовательной программы (если есть)	Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы					
			Всего часов (без экзамена)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Формируемые компетенции ОК, ОПК, ПК, ПСК

Б1	1	Элементы матричной алгебры	11	2	2		7	ОПК-4
	2	Системы линейных алгебраических уравнений	15	3	2		10	
	3	Векторное пространство. Элементы векторной алгебры	18	4	4		10	
	4	Аналитическая геометрия на плоскости	18	4	4		10	
	5	Аналитическая геометрия в пространстве	18	4	4		10	
	6	Кривые и поверхности 2-го порядка	18	4	4		10	
	7	Введение в математический анализ	16	2	4		10	
	8	Теория пределов	26	6	5		15	
	9	Дифференцирование функций одной переменной	29	8	6		15	
	10	Применение производной к исследованию функций и построению графиков	32	6	6		20	
	11	Неопределенный интеграл	36	8	8		20	
	12	Определенный интеграл	36	8	8		20	
	13	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	34	8	6		20	
	14	Обыкновенные дифференциальные уравнения	44	10	10		24	
	15	Ряды и элементы гармонического анализа	30	4	6		20	
	16	Элементы теории вероятностей и математической статистики	23	4	6		13	
<b>итого</b>			<b>404</b>	<b>85</b>	<b>85</b>		<b>234</b>	

**Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)**

№ раздела	Наименование разделов	Код компетенции	Содержание темы (наименование темы, перечисление дидактических единиц)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Элементы матричной алгебры	ОПК-4	<b>Тема 1.1.</b> Линейные операции над матрицами и их свойства	0,5	ДЗ
			<b>Тема 1.2.</b> Определители и их свойства. Обратная матрица	0,5	
			<b>Тема 1.3.</b> Элементарные преобразования матриц. Базисный минор и ранг матрицы	1	
2	Системы линейных алгебраических уравнений	ОПК-4	<b>Тема 2.1.</b> Метод Крамера и метод обратной матрицы решения СЛАУ	1	ДЗ
			<b>Тема 2.2.</b> Однородные системы линейных уравнений. Свойства решений СЛАУ	1	
			<b>Тема 2.3.</b> Метод Гаусса. Общая теория СЛАУ	1	
3	Векторное пространство. Элементы векторной алгебры	ОПК-4	<b>Тема 3.1.</b> Размерность и базис векторных пространств	0,5	ДЗ
			<b>Тема 3.2.</b> Координаты в аффинном пространстве	0,5	
			<b>Тема 3.3.</b> Линейные операции и ортонормированный базис векторного пространства	1	
			<b>Тема 3.4.</b> Скалярное произведение в Евклидовом пространстве	1	
			<b>Тема 3.5.</b> Векторное и смешанное произведе-	1	



			ние векторов и их свойства		
4	Аналитическая геометрия на плоскости	ОПК-4	<b>Тема 4.1.</b> Виды уравнений прямой на плоскости	1	ДЗ
			<b>Тема 4.2.</b> Взаимное расположение прямых и точек на плоскости	1	
			<b>Тема 4.3.</b> Пучек прямых на плоскости.	2	
5	Аналитическая геометрия в пространстве	ОПК-4	<b>Тема 5.1.</b> Виды уравнений плоскости в 3-хмерном пространстве	1	ДЗ
			<b>Тема 5.2.</b> Виды уравнений прямой в пространстве	1	
			<b>Тема 5.3.</b> Взаимное расположение точек, плоскостей и прямых в пространстве	2	
6	Кривые и поверхности 2-го порядка	ОПК-4	<b>Тема 6.1.</b> Виды кривых второго порядка и их свойства	1	ДЗ
			<b>Тема 6.2.</b> Приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду	1	
			<b>Тема 6.3.</b> Виды поверхностей второго порядка и их свойства	1	
			<b>Тема 6.4.</b> Приведение уравнения поверхности 2-го порядка к каноническому виду	1	
7	Введение в математический анализ	ОПК-4	<b>Тема 7.1.</b> Основные сведения о множествах. Символы математической логики и их использование. Понятие функции, способы задания функций.	1	ДЗ
			<b>Тема 7.2.</b> Сложная функция. Обратная функция. Основные элементарные функции и их графики.	1	
8	Теория пределов	ОПК-4	<b>Тема 8.1.</b> Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные теоремы о пределах последовательности. Число $e$ .	3	ДЗ
			<b>Тема 8.2.</b> Предел функции в точке и на бесконечности. Теоремы о пределах функции. Неопределенные выражения. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые функции, классификация бесконечно малых. Принцип замены эквивалентами.	3	
9	Дифференцирование функций одной переменной	ОПК-4	<b>Тема 9.1.</b> Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Правила вычисления производной. Логарифмическая производная. Производная неявно заданных функций. Производная функции, заданной параметрически.	4	ДЗ
			<b>Тема 9.2.</b> Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.	4	
10	Применение производной к исследованию функций и построению графиков	ОПК-4	<b>Тема 10.1.</b> Основные теоремы дифференциального исчисления: Общая схема исследования функций и построения графиков.	3	ДЗ
			<b>Тема 10.2.</b> Наибольшее и наименьшее значение функции на замкнутом отрезке и интервале	3	
11	Неопределенный интеграл	ОПК-4	<b>Тема 11.1.</b> Определение первообразной и неопределенного интеграла. Интегрирование подстановкой (заменой переменной).	4	

			<b>Тема 11.2.</b> Формула интегрирования по частям. Понятие о неберущихся интегралах	4	
12	Определенный интеграл.	ОПК-4	<b>Тема 12.1.</b> Понятие определенного интеграла. Теорема существования. Свойства определенного интеграла.	4	
			<b>Тема 12.2.</b> Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Несобственные интегралы.	4	
13	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	ОПК-4	<b>Тема 13.1.</b> Определение функции нескольких переменных. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на замкнутом ограниченном множестве.	2	ДЗ
			<b>Тема 13.2.</b> Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	3	
			<b>Тема 13.3.</b> Частные производные высших порядков. Формула Тейлора для функций многих переменных. Экстремумы функций многих переменных.	3	
14	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-4	<b>Тема 14.1.</b> Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования решения ДУ первого порядка.	2	ДЗ
			<b>Тема 14.2.</b> Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка. Особые решения. Уравнение Бернулли. Линейные ДУ уравнения. Принцип суперпозиции.	2	
			<b>Тема 14.3.</b> Линейные однородные дифференциальные уравнение с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Частное решение неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами. Приложения.	3	
			<b>Тема 14.4.</b> Системы ДУ. Линейная однородная система дифференциальных уравнений. Общее решение однородной системы ДУ с постоянными коэффициентами. Неоднородная система линейных ДУ с постоянными коэффициентами.	3	
15	Ряды и элементы гармонического анализа	ОПК-4	<b>Тема 15.1.</b> Числовые ряды. Признаки сходимости, Степенные ряды. Основные свойства функциональных рядов, и их приложения.	2	ДЗ
			<b>Тема 15.2.</b> Элементы гармонического анализа, применение гармонического анализа при решении задач.	2	
16	Элементы теории вероятностей и математической статистики	ОПК-4	<b>Тема 16.1.</b> Элементы комбинаторики, классическое определение вероятности, формула Байеса, формула полной вероятности.	2	ДЗ
			<b>Тема 16.2.</b> Функция распределения. Числовые характеристики. Элементы математической статистики.	2	
<b>ИТОГО</b>				<b>85</b>	

**Таблица 5.3 – Темы практических занятий**

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Темы практических занятий	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
-----------	----------------------	-----------------	---------------------------	---------------------	-----------------------

1	2	3	4	5	6
1	Элементы матричной алгебры	ОПК-4	Линейные операции над матрицами и их свойства. Определители и их свойства. Обратная матрица. Элементарные преобразования матриц.	2	ДЗ
2	Системы линейных алгебраических уравнений	ОПК-4	Метод Крамера и метод обратной матрицы решения СЛАУ	0,5	
			Однородные системы линейных уравнений. Свойства решений СЛАУ	0,5	
			Метод Гаусса. Общая теория СЛАУ	1	
3	Векторное пространство. Элементы векторной алгебры	ОПК-4	Размерность и базис векторных пространств. Координаты в аффинном пространстве	1	
			Линейные операции и ортонормированный базис векторного пространства	1	
			Скалярное произведение в Евклидовом пространстве. Векторное и смешанное произведения векторов и их свойства	2	
4	Аналитическая геометрия на плоскости	ОПК-4	Виды уравнений прямой на плоскости	2	ДЗ
			Взаимное расположение прямых и точек на плоскости. Пучок прямых на плоскости	2	
5	Аналитическая геометрия в пространстве	ОПК-4	Виды уравнений плоскости в 3-хмерном пространстве	1	ДЗ
			Виды уравнений прямой в пространстве	1	
			Взаимное расположение точек, плоскостей и прямых в пространстве	2	
6	Кривые и поверхности 2-го порядка	ОПК-4	Виды кривых второго порядка и их свойства	0,5	ДЗ
			Приведение общего уравнения кривой 2-го порядка к каноническому виду	1	
			Виды поверхностей второго порядка и их свойства	0,5	
			Приведение уравнения поверхности 2-го порядка к каноническому виду	2	
7	Введение в математический анализ	ОПК-4	Основные сведения о множествах. Символы математической логики и их использование. Понятие функции, способы задания функций. Сложная функция. Обратная функция. Основные элементарные функции и их графики.	4	ДЗ
8	Теория пределов	ОПК-4	Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности.	1	ДЗ
			Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные теоремы о пределах последовательности. Число $e$ .	1	
			Теоремы о пределах функции. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые функции. Принцип замены эквивалентами.	3	
9	Дифференцирование функций одной переменной	ОПК-4	Понятие производной, ее геометрический и механический смысл. Правила вычисления производной. Логарифмическая производная. Производная неявно заданных функций. Производная функции, заданной параметрически	3	ДЗ
			Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков.	3	

10	Применение производной к исследованию функций и построению графиков	ОПК-4	Исследования функций и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значение функции на замкнутом отрезке и интервале	6	ДЗ
11	Неопределенный интеграл	ОПК-4	Интегрирование подстановкой (заменой переменной). Формула интегрирования по частям.	8	ДЗ
12	Определенный интеграл	ОПК-4	Вычисление определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Несобственные интегралы.	8	ДЗ
13	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	ОПК-4	Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль к поверхности Экстремумы функций многих переменных.	3 3	
14	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-4	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования решения ДУ первого порядка.	2	ДЗ
			Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка. Особые решения. Уравнение Бернулли. Линейные ДУ уравнения. Принцип суперпозиции.	2	
			Линейные однородные дифференциальные уравнение с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. Частное решение неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами.	3	ДЗ
			Системы дифференциальных уравнений. Общее решение однородной системы ДУ с постоянными коэффициентами. Неоднородная система линейных ДУ с постоянными коэффициентами.	3	ДЗ
15	Ряды и элементы гармонического анализа	ОПК-4	Числовые ряды. Признаки сходимости, Степенные ряды. Основные свойства функциональных рядов, и их приложения. Элементы гармонического анализа, применение гармонического анализа при решении задач.	6	ДЗ
16	Элементы теории вероятностей и математической статистики	ОПК-4	Элементы комбинаторики, классическое определение вероятности, формула Байеса, формула полной вероятности. Функция распределения. Числовые характеристики. Элементы математической статистики.	6	
ИТОГО				85	

**Таблица 5.4 - Темы лабораторных работ – не предусмотрены**

**Таблица 5.5 - Самостоятельная работа студентов**

№ раздела	Наименование раздела	Код компетенции	Виды самостоятельной работы (детализация видов самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания
1	Элементы матричной алгебры	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	2	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	5	Проверка решения общих практических заданий

2	Системы линейных алгебраических уравнений	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	5	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	5	Проверка решения общих практических заданий
3	Векторное пространство. Элементы векторной алгебры	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	4	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	6	Проверка решения общих практических заданий
4	Аналитическая геометрия на плоскости	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	4	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	6	Проверка решения общих практических заданий
5	Аналитическая геометрия в пространстве.	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	4	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	6	Проверка решения общих практических заданий
6	Кривые и поверхности 2-го порядка	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	4	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	6	Проверка решения общих практических заданий
7	Введение в математический анализ	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	4	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	6	Проверка решения общих практических заданий
8	Теория пределов	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	4	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	11	Проверка решения общих практических заданий
9	Дифференцирование функций одной переменной	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	4	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	11	Проверка решения общих практических заданий
10	Применение производной к исследованию функций и построению графиков	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	8	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	12	Проверка решения общих практических заданий
11	Неопределенный интеграл	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	8	Участие в групповых обсуждениях

			Выполнение домашних заданий	12	Проверка решения общих практических заданий
12	Определенный интеграл	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	8	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	12	Проверка решения общих практических заданий
13	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	8	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	12	Проверка решения общих практических заданий
14	Обыкновенные дифференциальные уравнения	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	10	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий	14	Проверка решения общих практических заданий
15	Ряды и элементы гармонического анализа	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	8	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий, подготовка к зачету с оценкой	12	Проверка решения общих практических заданий
16	Элементы теории вероятностей и математической статистики	ОПК-4	Изучение литературы, рекомендованной по курсу	4	Участие в групповых обсуждениях
			Выполнение домашних заданий, подготовка к зачету с оценкой	9	Проверка решения общих практических заданий.
			Итого:	234	

**5.2. Примерная тематика рефератов (докладов, эссе): Нет**

**5.3. Примерная тематика курсовых проектов (работ): Нет**

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**6.1. Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы** представлены в табл. 6.1.

**Таблица 6.1. - Темы и содержание учебных занятий в форме самостоятельной работы**

№	Наименование раздела	Содержание занятий	Кол-во часов
1.	Элементы матричной алгебры	<b>Клетеник Д.В.</b> Сборник задач по аналитической геометрии. Под ред. Ефимова Н.В. / Д.В.Клетеник. – СПб.: Профессия, 2009. – С. 168-175. Выполнение практических заданий по теме.	7
2.	Системы линейных алгебраических уравнений	<b>Клетеник Д.В.</b> Сборник задач по аналитической геометрии. Под ред. Ефимова Н.В. / Д.В.Клетеник. – СПб.: Профессия, 2009. – С. 175 - 178. Выполнение практических заданий по теме.	10

3.	Векторное пространство. Элементы векторной алгебры	<b>Клетеник Д.В.</b> Сборник задач по аналитической геометрии. Под ред. Ефимова Н.В. / Д.В.Клетеник. – СПб.: Профессия, 2009. – С. 106 - 121. Выполнение практических заданий по теме.	10
4.	Аналитическая геометрия на плоскости	<b>Клетеник Д.В.</b> Сборник задач по аналитической геометрии. Под ред. Ефимова Н.В. / Д.В.Клетеник. – СПб.: Профессия, 2009. – С. 31-46. Выполнение практических заданий по теме.	10
5.	Аналитическая геометрия в пространстве	<b>Клетеник Д.В.</b> Сборник задач по аналитической геометрии. Под ред. Ефимова Н.В. / Д.В.Клетеник. – СПб.: Профессия, 2009. – С. 102-106. Выполнение практических заданий по теме.	10
6.	Кривые и поверхности 2-го порядка	<b>Клетеник Д.В.</b> Сборник задач по аналитической геометрии. Под ред. Ефимова Н.В. / Д.В.Клетеник. – СПб.: Профессия, 2009. – С. 156-167. Выполнение практических заданий по теме.	10
7.	Введение в математический анализ	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 11-19. Выполнение практических заданий по теме.	10
8.	Теория пределов	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 38-45. Выполнение практических заданий по теме.	15
9.	Дифференцирование функций одной переменной	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 55-63. Выполнение практических заданий по теме.	15
10.	Применение производной к исследованию функций и построению графиков	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 95-109. Выполнение практических заданий по теме.	20
11.	Неопределенный интеграл	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 139-147. Выполнение практических заданий по теме.	20
12.	Определенный интеграл	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 160-164. Выполнение практических заданий по теме.	20
13.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 223-241. Выполнение практических заданий по теме.	20
14.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 302-314. Выполнение практических заданий по теме.	24
15.	Ряды и элементы гармонического анализа	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 207-216. Выполнение практических заданий по теме.	20
16.	Элементы теории вероятностей и математической статистики	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил. – С. 341-345. Выполнение практических заданий по теме.	13

## 6.2. Список литературы для самостоятельной работы

Список литературы для самостоятельной работы представлен в табл. 6.2.

Таблица 6.1 – Список литературы для самостоятельной работы

№ пп	Наименование источника
1	Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил.
2	Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. Под ред. Ефимова Н.В. / Д.В.Клетеник. – СПб.: Профессия, 2009. – 200с.

## 6.3. Методическое сопровождение самостоятельной работы

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Методические рекомендации для ППС для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине Б1.Б.5 «Математика», НГТУ, 2014;
2. Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика», НГТУ, 2015;
3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине Б1.Б.5 «Математика». Приняты учебно-методическим советом НГТУ им. Р. Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20).

Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20)

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенций (с указанием дисциплин, формирующих компетенции совместно с дисциплиной Б1.Б.5 «**Математика**») отражены в разделе 3 (табл. 3.1 и 3.2).

Зная этапы формирования компетенций и место дисциплины Б1.Б.5 «**Математика**» в этой ценностной цепочке создаем систему оценки уровней сформированности компетенций в соответствии с усвоением результатов обучения по данной дисциплине. Для этого планируем результаты обучения (знать, уметь и владеть) оцениваем, применив определенные критерии оценки, для чего формируем шкалу и процедуры оценивания (табл. 7.1).

Для каждого результата обучения выделяем 4 критерия, соответствующих степени сформированности данной компетенции (или ее части).

Эталонный планируемый результат соответствует критерию 4 (точность, правильность, соответствие).

Критерии 1-3 – показатели «отклонений от «эталона»».

Критерий 2 – минимальный приемлемый уровень сформированности компетенции (или ее части).

Таблица 7.1. – Шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации по дисциплине

№ пп	Наименование этапа	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания (j – уровень оценивания)				Этапы контроля
			K1	K2	K3	K4	
1	Усвоение	Знаниевая	Отсутст-	Не полное	Хорошее	Отличное	Экзамен



	материала дисциплины	компонента	вид усвоения	усвоение	усвоение	усвоение	
		Деятельностная компонента (Задачи, задания)	Отсутствие решения	Решение с ошибками	Правильное решение с отдельными недочетами	Правильное решение без ошибок	

Критерии для определения уровня сформированности компетенций в рамках дисциплины при промежуточной аттестации экзамен:

Знаниевый компонент (знания) включает в себя планирование знаний на следующих уровнях:

- уровень знакомства с теоретическими основами -  $Z_1$ ;
- уровень воспроизведения -  $Z_2$ ;
- уровень извлечения новых знаний -  $Z_3$ .

Деятельностный компонент (умения и навыки) планируется на следующих уровнях:

- умение решать типовые задачи с выбором известного метода, способа -  $Y_1$ ;
- умение решать задачи путем комбинации известных методов, способов -  $Y_2$ ;
- умение решать нестандартные задачи -  $Y_3$

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формировании, описание шкал оценивания (табл. 7.2)

Таблица 7.2 – Показатели достижений заданного уровня освоения компетенций в зависимости от этапа формирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения (уровень усвоения)				Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	
<b>Знать</b> Код компетенции – <b>ОПК-4</b> (пороговый уровень формирования)					
$Z_1$ - Понятие множества, способы их задания и алгебраические операции на них.	Не может дать определение СЛАУ. Не знает метод решения Гаусса.	Затрудняется дать определение СЛАУ.	в основном правильно определяет СЛАУ.	В полной мере владеет информацией по СЛАУ.	теоретический вопрос экзаменационного билета
$Z_2$ - Базовые понятия и основные технические приемы матричной алгебры, аналитической геометрии.	Путается в определениях размерности и базис векторных пространств.	Ограниченно знает понятия размерности и базис векторных пространств; координат в Аффинном пространстве.	Знает основные понятия размерности и базис векторных пространств; координат в Аффинном пространстве.	Знает понятия размерности и базис векторных пространств; координат в Аффинном пространстве.	
$Z_3$ - Основы теории билинейных и квадратичных форм; определение функции, ее свойства и способы задания.	Не знает определения координат в Аффинном пространстве, линейные операции, скалярные произведения в Евклидовом пространстве.	Имеет общее представление: линейные операции, скалярные произведения в Евклидовом пространстве.	Имеет основные понятия: линейные операции, скалярные произведения в Евклидовом пространстве.	Знает линейные операции, скалярные произведения в Евклидовом пространстве.	
<b>Уметь</b> Код компетенции - <b>ОПК-4</b> (пороговый уровень формирования)					
$Y_1$ - использо-	Не может ре-	Допускает	Может решить	Уверенно может ре-	

<p>вать алгоритмические приемы решения стандартных задач линейной алгебры.</p> <p>У<sub>2</sub> - выработать способность геометрического видения формального аппарата дисциплины.</p> <p>У<sub>3</sub> - умение формализовать в терминах дисциплины задачи геометрического и аналитического характера с другой.</p>	<p>шать матрицы методом Гаусса, находить размерность и базис векторных пространств.</p> <p>Не может определять координаты в Аффинном пространстве и скалярные произведения в Евклидовом пространстве.</p> <p>Не может находить векторные смешанные произведения векторов, определять вид уравнения прямой на плоскости, виды кривых второго порядка, виды уравнений прямой в пространстве.</p>	<p>ошибки при решении матрицы методом Гаусса.</p> <p>Допускает ошибки в нахождении размерности и базиса векторных пространств, не может находить векторные смешанные произведения векторов.</p> <p>Допускает ошибки в определении видов уравнений прямой на плоскости, виды кривых второго порядка, виды уравнений прямой в пространстве.</p>	<p>матрицы методом Гаусса, нахождение размерности и базиса векторных пространств.</p> <p>Может находить векторные смешанные произведения векторов.</p> <p>Может определять вид уравнения прямой на плоскости, виды кривых второго порядка, виды уравнений прямой в пространстве.</p>	<p>шить матрицы методом Гаусса, нахождение размерности и базиса векторных пространств, может находить векторные смешанные произведения векторов.</p> <p>Уверенно определять вид уравнения прямой на плоскости, виды кривых второго порядка, виды уравнений прямой в пространстве.</p> <p>Может решать Д.У. 1-го порядка, уравнения Бернулли, системы дифференциальных уравнений, линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</p>	<p>практические задания экзаменационного билета</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

### 7.3. Материалы для текущей аттестации

Шкалы оценивания этапа текущей аттестации приведены в табл. 7.3.

**Таблица 7.3 - Этап текущей аттестации по дисциплине**

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе текущего контроля			
		1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	отсутствие участия	единичное высказывание	активное участие в обсуждении	высказывание неординарных суждений с обоснованием точки зрения
	Тестирование	выполнение менее 50%	выполнение выше 50%	выполнение более 75%	выполнение более 95%
Работа на практических занятиях	Проверка решения общих практических заданий	задание не выполнено	задание выполнено, но допускает ошибки	задание выполнено с незначительными недочетами	задание выполнено без замечаний
<b>Оценка</b>		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

#### Критериальная оценка:

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	1.2 + 2.2 или 1.1 + 2.2
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	1.3 + 2.3 или 1.2 + 2.3

Продвинутый уровень	оценка «отлично»	1.4 + 2.4 или 1.3 + 2.4
---------------------	------------------	-------------------------

#### 7.4. Материалы для промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен  
(зачет, зачет с оценкой, экзамен)

Шкала оценивания этапа промежуточной аттестации экзамен приведена в табл. 7.4.

**Таблица 7.4 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине**

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Шкала (уровень) оценивания на этапе промежуточной аттестации					
		1. Отсутствие усвоения	2. Неполное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение	Этапы контроля	
Усвоение материала	Знаниевая компонента	З	неудовлетворительные результаты	слабые ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета	хорошее усвоение	отличные ответы на теоретические вопросы экзаменационного билета	экзамен
	Деятельностная компонента	У	отсутствие выполненного ДЗ	решение практических заданий с ошибками	правильное решение с отдельными замечаниями	верное решение, всех практических заданий	
<b>Оценка</b>			неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	

**Критериальная оценка** (на основании табл. 7.2):

Пороговый уровень	оценка «удовлетворительно»	$Z_1 + Y_2$ или $Z_2 + Y_1$
Углубленный уровень	оценка «хорошо»	$Z_2 + Y_2$ или $Z_3 + Y_2$ или $Z_1 + Y_3$
Продвинутый уровень	оценка «отлично»	$Z_3 + Y_3$ или $Z_2 + Y_3$

**Оценки "отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

**Оценки "хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценки "удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка "неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**Оценки "зачтено"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка "незачтено"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**7.5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности**

**7.5.1. Конкретная технология оценивания, оценочные средства**

Конкретная технология оценивания, в зависимости от вида учебной работы, представлена в табл. 5.2 - 5.5, оценочные средства указаны в табл. 7.5.

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств (табл. 7.5).

**Таблица 7.5 - Паспорт оценочных средств**

№ п/п	Тематика для контроля	Код контролируемой компетенции (или ее части) ОПК-4	Количество тестовых заданий	Другие оценочные средства	
				вид	количество
1	Элементы матричной алгебры	практические занятия	10	контрольная работа	2
2	Системы линейных алгебраических уравнений	практические занятия	10	контрольная работа	2
3	Векторное пространство. Элементы векторной алгебры	практические занятия	10	контрольная работа	2
4	Аналитическая геометрия на плоскости	практические занятия	10	контрольная работа	2
5	Аналитическая геометрия в пространстве	практические занятия	10	контрольная работа	2
6	Кривые и поверхности 2-го порядка	практические занятия	10	контрольная работа	2
7	Введение в математический анализ	практические занятия	10	контрольная работа	2
8	Теория пределов	практические занятия	10	контрольная работа	2
9	Дифференцирование функций одной переменной	практические занятия	10	контрольная работа	2
10	Применение производной к исследованию функций и построению графиков	практические занятия	10	контрольная работа	2
11	Неопределенный интеграл	практические занятия	10	контрольная работа	2
12	Определенный интеграл	практические занятия	10	контрольная работа	2
13	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	практические занятия	10	контрольная работа	2
14	Обыкновенные дифференциальные уравнения	практические занятия	10	контрольная работа	2
15	Ряды и элементы гармонического анализа	практические занятия	10	контрольная работа	2
16	Элементы теории вероятностей и математической статистики	практические занятия	10	контрольная работа	2

**7.5.2. Комплект оценочных материалов, предназначенных для оценивания уровня сформированности компетенций на определенных этапах обучения**

**Комплект оценочных материалов для текущей аттестации**

**Таблица 7.6 - Оценочные средства дисциплины для текущей аттестации**

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОПК-4	1-10	1-24
2	ОПК-4	1-10	1-24
3	ОПК-4	1-10	1-24

### 7.5.2.2. Критерии оценивания курсовой работы

Нет

### 7.5.2.3. Комплект оценочных материалов для промежуточной аттестации

Таблица 7.7 - Оценочные средства дисциплины для промежуточной аттестации

	Код формируемой компетенции	Вопросы (номера вопросов)	Задания (номера заданий)
1	ОПК-4	11-58	1-24
2	ОПК-4	11-19	1-24
3	ОПК-4	11-22	1-24

**Образцы оценочных средств** (примеры практических и лабораторных занятий; контрольные вопросы и работы; вопросы для тестирования и тд., в зависимости что указано в РПД)

#### 7.4.2.1. Вопросы к экзамену

##### Вопросы к экзамену в I семестре

- 1 Понятие матрицы. Линейные операции над матрицами. Произведение матриц. Доказательство свойств операций.
- 2 Произведение матрицы на вектор. Произведение двух матриц. Доказательство свойств произведения Перестановочные матрицы. Степень матрицы.
- 3 Понятие определителя. Доказательство свойств определителей.
- 4 Правила Крамера решения систем линейных уравнений с доказательством. Бесконечное мн-во решений системы.
- 5 Обратная матрица. Матричная запись системы уравнений. Метод обратной матрицы решения системы и его обоснование.
- 6 Матрица как система столбцов или строк. Понятие линейной зависимости строк:
- 7 Свойства системы строк с доказательством.
- 8 Базисный минор и ранг матрицы. Свойства ранга с доказательством.
- 9 Доказательство теоремы: Элементарные преобразования не меняют ранга матрицы. Доказательство для всех 4 видов преобразований.
- 10 Доказательство теоремы Кронекера-Капелли.
- 11 Общая теория систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса.
- 12 Понятие вектора. Доказательство свойств линейных операций над векторами.
- 13 Скалярное произведение векторов. Его выражение через координаты. Доказательство свойств скалярного произведения.
- 14 Векторное произведение векторов. Его выражение через координаты. Доказательство свойств векторного произведения.
- 15 Смешанное произведение векторов. Его выражение через координаты. Доказательство свойств смешанного произведения.
- 16 6 видов уравнений прямой на плоскости с их выводом (каноническое, параметрическое, общее, «в отрезках», векторное, через угловой коэффициент).
- 17 Вывод нормального уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямой и точки на плоскости. Взаимное расположение двух прямых.
- 18 Виды уравнений плоскости в пространстве
- 19 Вывод общего уравнения плоскости в пространстве
- 20 Геометрическая интерпретация неполных уравнений плоскости в пространстве
- 21 Вывод векторного уравнения плоскости в пространстве
- 22 Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве
- 23 Нормальное уравнение плоскости в пространстве. Взаимное расположение точки и плоскости в пространстве
- 24 Уравнение прямой в пространстве как пересечения двух плоскостей
- 25 Каноническое и параметрическое уравнения прямой в пространстве
- 26 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве
- 27 Расстояние от точки до прямой в пространстве
- 28 Символы математической логики и их использование.
- 29 Понятие функции и способы их задания.
- 30 Основные элементарные функции и их графики.
- 31 Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности.
- 32 Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства.
- 33 Число  $e$ .
- 34 Предел функции в точке и на бесконечности.
- 35 Теоремы о пределах функции.
- 36 Первый и второй замечательные пределы.

- 37 Бесконечно малые функции, классификация бесконечно малые функции, классификация бесконечно малых.
- 38 Принцип замены функций эквивалентности.
- 39 Непрерывность основных элементарных функций.
- 40 Основные теоремы о непрерывных функциях.
- 41 Свойства функции непрерывных на замкнутом отрезке.
- 42 Понятие производной, ее геометрический и механический смысл.
- 43 Правила вычисления производной, таблица производных.
- 44 Логарифмическая производная, производная неявно заданной функции, производная параметрически заданной функции.
- 45 Дифференциал функции, его свойства и методы вычисления.
- 46 Инвариантность формы первого дифференциала.
- 47 Производные и дифференциалы высших порядков.
- 48 Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
- 49 Правило Лопиталя.
- 50 Формула Тейлора.
- 51 Монотонность, экстремумы функции.
- 52 Направление выпуклости графика функции, точки перегиба.
- 53 Асимптоты графика функции.
- 54 Общая схема исследования функций и построение графиков.
- 55 Наибольшее и наименьшее значение функций на замкнутом отрезке и интервале.
- 56 Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
- 57 Таблица интегралов. Свойства неопределенного интеграла.
- 58 Формула интегрирования по частям. Интегрирование заменой переменной

#### ТИПЫ ЗАДАЧ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

- Определение размерности пространства векторов
- Решение систем линейных уравнений (2 задания на 2 различных метода)
- Прямая на плоскости (три из 8 типовых задач)
- Прямая и плоскость в пространстве (две из 10 типовых задач)
- Вычисление предела последовательности
- Вычисление предела функции
- Вычисление производных от функций
- Вычисление производных от функций заданных неявно и параметрически

#### Вопросы к экзамену во II семестре

1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
2. Таблица интегралов. Свойства неопределенного интеграла.
3. Формула интегрирования по частям. Интегрирование заменой переменной.
4. Интегрирование рациональных функций.
5. Интегрирование иррациональных, тригонометрических функций.
6. Понятие о неберущихся интегралах.
7. Понятие определенного интеграла, его геометрический и механический смысл.
8. Теорема существования.
9. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем значении.
10. Определенный интеграл с переменным и верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям.
12. Геометрические и физические изложения определенного интеграла.
13. Несобственные интегралы.
14. Понятие функции нескольких переменных.
15. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
16. Основные теоремы о непрерывных функциях.
17. Свойства функций непрерывных на замкнутом ограниченном множестве.
18. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал.
19. Неявные функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

#### ТИПЫ ЗАДАЧ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

- Вычисление интегралов методом внесения под знак дифференциала
- Вычисление интегралов методом интегрирования по частям и заменой переменного
- Вычисление определенных интегралов

#### Вопросы к экзамену в III семестре

1. Частные производные высших порядков.

2. Формула Тейлора для функций многих переменных.
3. Экстремумы функций многих переменных. Условный экстремум.
4. Дифференциальные уравнения (ДУ), общие понятия.
5. ДУ первого порядка. Задача Коши.
6. Теорема существования решения ДУ первого порядка.
7. Простейшие ДУ первого порядка. Особые решения.
8. Линейные ДУ. Принцип суперпозиции.
9. Линейное ДУ первого порядка с постоянными коэффициентами.
10. Линейное однородное ДУ с постоянным коэффициентом.
11. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
12. Метод вариации постоянных. Частное решение неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами.
13. Системы ДУ. Линейная однородная система ДУ.
14. Общее решение однородной системы ДУ с постоянными коэффициентами.
15. Неоднородная система ДУ с постоянными коэффициентами.
16. Краевые задачи.
17. Признаки сходимости числовых и степенных рядов.
18. Основные свойства функциональных рядов.
19. Основные комбинаторные схемы.
20. Основные термины теории вероятностей.
21. Формула Байеса и формула полной вероятности.
22. Основные термины математической статистики.

#### ТИПЫ ЗАДАЧ ПРАКТИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

- Решение дифференциальных уравнений первого порядка
- Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
- Решение системы дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами
- Определение сходимости некоторого ряда
- Решение задачи на определение вероятности некоторого события

#### 7.4.2.2. Задачи к экзамену

##### Задачи к экзамену в I семестре

- Определение размерности пространства векторов
- Решение систем линейных уравнений (2 задания на 2 различных метода)
- Прямая на плоскости (три из 8 типовых задач)
- Прямая и плоскость в пространстве (две из 10 типовых задач)
- Вычисление предела последовательности
- Вычисление предела функции
- Вычисление производных от функций
- Вычисление производных от функций заданных неявно и параметрически

##### Задачи к экзамену во II семестре

- Вычисление интегралов методом внесения под знак дифференциала
- Вычисление интегралов методом интегрирования по частям и заменой переменного
- Вычисление определенных интегралов

##### Задачи к экзамену в III семестре

- Решение дифференциальных уравнений первого порядка
- Решение линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
- Решение системы дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами
- Определение сходимости некоторого ряда
- Решение задачи на определение вероятности некоторого события

#### 1.4.3.3. Комплект заданий для домашних расчетно-графических работ

Расчетно-графических работ не предусмотрено.

## 7.6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические материалы представлены ниже:

- Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014 г. [http://www.ntnu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/pologo\\_fonde\\_ocen\\_sredstv.pdf](http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/pologo_fonde_ocen_sredstv.pdf) ;

- Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ [http://www.ntnu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/norm\\_dokym\\_ngty/polog\\_kontrol\\_yspev.pdf](http://www.ntnu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf) ;

- Методические указания по разработке курсовой работы по дисциплине \_\_\_\_\_ [http://www.ntnu.ru/ineyl/osnovn\\_obrazovat\\_programm\\_uchebn\\_plan](http://www.ntnu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_uchebn_plan).

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

### Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Код по учебному плану полное название дисциплины Б1.Б.5 Математика (полное название дисциплины)	К какой части Б1 относится дисциплина  <input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> по выбору студента <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Код направления 15.03.04 (код направления / специальности)	Наименование направления подготовки, направленность (профиль) Автоматизация технологических процессов и производств Разработка автоматизированных систем управления (полное название направления подготовки / специальности)
------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

АТПП РАСУ (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
	<input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр		

2020 (год утверждения учебного плана ОПОП)	Семестр(ы) <u>1,2,3</u>	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>≤ 20</u>
-----------------------------------------------	-------------------------	---------------------------------------------------------------

Составители программы:

1) Богословская Н.М., Дзержинский политехнический институт, кафедра АЭМИС, телефон: 8(8313)34-10-19, e-mail – [pmi@dfngtu.nnov.ru](mailto:pmi@dfngtu.nnov.ru)

## СПИСОК ИЗДАНИЙ

№ пп	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Кол-во экз-земляров в библиотеке
1	2	3
Основная литература		



1	<b>Привалов, И.И.</b> Аналитическая геометрия: учебник для вузов / И.И. Привалов. - 37-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2008. - 304с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).	198
2	<b>Берман, Г.Н.</b> Сборник задач по курсу математического анализа: решение типичных и трудных задач: учебное пособие для вузов / Г.Н. Берман. - 3-е изд.; стереотип. - СПб.: Лань, 2007. - 608с.: ил.	51
3	<b>Беклемишев, Д.В.</b> Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: *учебник для вузов / Д.В. Беклемишев. - 11-е изд.; испр. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007.- 312с.	97
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	<b>Клетеник Д.В.</b> Сборник задач по аналитической геометрии. Под ред. Ефимова Н.В. / Д.В.Клетеник. – СПб.: Профессия, 2009. – 200с.	192
2	<b>Кузнецов Л.А.</b> Сборник заданий по высшей математике / Л.А.Кузнецов. – М.: Высш.шк., 1994. – 206с.	30
3	<b>Данко П.Е.</b> Высшая математика в упражнениях и задачах: учебн. пособие для вузов; в 2-х ч. Ч.1 / П.Е. Данко, А.Г.Попов. – М.: Высш.шк., 1986. – 304с.	13
4	<b>Сергеев Ю.Г.</b> Задачи повышенной сложности для занятий по мат.анализу и линейной алгебре: учебное пособие для вузов / Ю.Г. Сергеев, Н. М. Богословская, И. Ю. Харитонова. - Н.Новгород, 2008. - 112с.	149
5	<b>Лобаев А.Н.</b> Вычисление пределов: учебное пособие для вузов / Лобаев А.Н., Латухин А.Ю., Якунин Ю.И., Сергеев Ю.Г., Богословская Н.М.. - Н.Новгород, 2012. - 112с.	97

### Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература  обеспечена  не обеспечена

дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### 9.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
  2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>
  3. Естественный научно-образовательный портал. <http://www.en.edu.ru/>
  4. Федеральный правовой портал. Юридическая Россия. <http://www.law.edu.ru/>
  5. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/>
  6. Федеральный образовательный портал. Социально-гуманитарное и политическое образование. <http://www.humanities.edu.ru/>
  7. Российский портал открытого образования. <http://www.openet.edu.ru/>
  8. Федеральный образовательный портал. Инженерное образование. <http://www.techno.edu.ru/>
  9. Федеральный образовательный портал. Здоровье и образование. <http://www.valeo.edu.ru/>
  10. Федеральный образовательный портал. Международное образование. <http://www.international.edu.ru/>
  11. Федеральный образовательный портал. Непрерывная подготовка преподавателей. <http://www.neo.edu.ru/wps/portal>
  12. Государственное учреждение «Центр исследований и статистики науки» ЦИСН. Официальный сайт: <http://www.csrs.ru/about/default.htm>.
  13. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ. Электронный ресурс: <http://www.gks.ru>.
- Зарубежные сетевые ресурсы
14. Архив научных журналов издательства <http://iopscience.iop.org/> и т.д.

### 9.2. Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

#### 9.2.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»:

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН  
<http://www.vlibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE НГТУ»  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub)  
Электронная библиотека "Айбукс" <http://ibooks.ru/>  
Реферативные наукометрические базы  
WebofScience [http://apps.webofknowledge.com/UA\\_GeneralSearch\\_input.do](http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do)  
Scopus <http://www.scopus.com/>  
Реферативные журналы [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref\\_gyrnal\\_14.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gyrnal_14.htm)  
Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>  
База данных гостей РосИнформ Вологодского ЦНТИ [http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza\\_gost.htm](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/baza_gost.htm)  
Бюллетени новых поступлений литературы в библиотеку  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>  
Ресурсы Интернет <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/index.htm>  
Персональные библиографические указатели ученых НГТУ  
[http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl\\_ych.html](http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html)  
*Доступ онлайн*  
Научные журналы НЭИКОН  
ЭБС BOOK.ru.  
База данных зарубежных диссертаций "ProQuestDissertation&ThesesGlobal"  
ЭБС ZNANIUM.COM  
ЭБС издательства "Лань"  
ЭБС "Айбукс"  
База данных Scopus издательства Elsevier; База данных WebofScienceCoreCollection  
База данных Polpred.com Обзор СМИ  
Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

### 9.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ им. Р.Е. Алексева

Электронная библиотека [http://cdot-nntu.ru/?page\\_id=312](http://cdot-nntu.ru/?page_id=312)  
*Другое, что вы используете в качестве ресурсов сети «Интернет».*

### 9.4 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ <http://http://www.dpi-ngtu.ru/>

#### 9.4.1. Электронные библиотечные системы

Электронно-библиотечная система ООО «Издательство Лань»: <http://e.lanbook.com/>  
Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <http://biblio-online.at/home?1>  
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»  
<http://window.edu.ru/catalog/>  
Госты Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://gost-rf.ru/>  
Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

#### 9.4.2. Информационные ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ

Электронный каталог - локально  
Электронная библиотека - локально  
База выполненных запросов - локально  
**Реферативные журналы Falcon 2.0** - локально  
Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» - локально  
Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/1115—2015>  
Виртуальная выставка трудов преподавателей ДПИ НГТУ (Архив) <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/862-virtvistavkaprepodpingtu>  
Библиографические указатели преподавателей ДПИ НГТУ <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/798-biblukazateliprepodovdpi>  
Бюллетень новых поступлений [http://dpi-ngtu.ru/doc\\_for\\_load/novie\\_postuplenia.pdf](http://dpi-ngtu.ru/doc_for_load/novie_postuplenia.pdf)  
Периодические издания: «Периодические издания ДПИ НГТУ»; «Сводный список журналов»; «Журналы в интернете» <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/periodizdaniya>  
Виртуальные выставки <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/virtvistavki>  
Научно-техническая библиотека НГТУ им. Р.Е. Алексева  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bilt.html>

#### 9.4.3. Интернет-ресурсы <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

Официальные сайты  
Образовательные ресурсы  
Библиотеки в интернете  
Патенты и стандарты  
Информационные центры

**9.4.4. Материалы в помощь студентам:** <http://www.dpi-ngtu.ru/aboutlibrary/resources>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

**10.1. Методические рекомендации, разработанные преподавателем:**

1. **Вычисление производных функций одного переменного [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения / ДПИ НГТУ; сост.: А.Ю. Латухин, Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 24 с.
2. **Решение задач по теории вероятностей [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения: в 4ч. Ч.4 / ДПИ НГТУ; сост.: Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 25 с.
3. **Решение задач по теории вероятностей [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения: в 4ч. Ч.3 / ДПИ НГТУ; сост.: Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 22 с.
4. **Решение задач по теории вероятностей [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех формы обучения: в 4ч. Ч.2 / ДПИ НГТУ; сост.: Н.М. Богословская.–Дзержинск, 2018. – 24с.
5. **Комплексные числа [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения / ДПИ НГТУ; сост.: Н.М. Богословская, И.Ю. Харитонова. – Дзержинск, 2018. – 19 с.
6. **Решение задач по теории вероятностей. Алгебра событий. Классическая и геометрическая вероятностные схемы [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения / ДПИ НГТУ; сост.: Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 25 с.
7. **Числовые ряды [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения / ДПИ НГТУ; сост.: А.Ю. Латухин, Н.М. Богословская.– Дзержинск, 2018. – 28 с.
8. **Решение задач по комбинаторике [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» очной формы обучения / ДПИ НГТУ; сост.: И.Ю. Харитонова, Н.М. Богословская.– Дзержинск, 2018. – 24 с.
9. **Преобразование Лапласа и его применение [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения: в 2ч. Ч.1. / ДПИ НГТУ; сост.: А.Н. Лобаев, Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 20 с.
10. **Преобразование Лапласа и его применение [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения: в 2ч. Ч.2. / ДПИ НГТУ; сост.: А.Н. Лобаев, Н.М. Богословская.– Дзержинск, 2018. – 22 с.
11. **Плоскость и прямая в пространстве [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения / ДПИ НГТУ; сост.: А.Н. Лобаев. – Дзержинск, 2018. – 25 с.
12. **Векторы [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения / ДПИ НГТУ; сост.: Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 23 с.
13. **Ряды Фурье [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 очной формы обучения / ДПИ НГТУ; сост.: Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 22 с.
14. **Определители [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения / ДПИ НГТУ; сост.: Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 24 с.
15. **Матрицы [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения / ДПИ НГТУ; сост.: Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 41 с.
16. **Линейные пространства [Электронные текстовые данные]:** метод. указания по дисциплинам «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» и «Математический анализ» для обучающихся направления подготовки 01.03.04 «Прикладная математика» очной формы обучения / ДПИ НГТУ; сост.: И.Ю. Харитонова, Н.М. Богословская. – Дзержинск, 2018. – 46 с.
17. **Поверхности второго порядка [Электронные текстовые данные]:** метод. указания для обучающихся направлений подготовки 01.03.04, 09.03.02, 13.03.02, 15.03.02, 15.03.04, 18.03.01, 19.03.02, 23.03.03 всех форм обучения / ДПИ НГТУ; сост.: А.Ю. Латухин, Ю.А. Латухина. – Дзержинск, 2018. – 20 с.

## 10.2. Методические рекомендации НГТУ им. Р.Е.Алексеева:

- Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20). Дата обращения 23.09.2015.
- Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samocst\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocst_rab.pdf?20). Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf).
- Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес: [http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf).

## 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента:

- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

Программные продукты, необходимые для реализации дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО: MathCad14, Open Office, SciLab.

Периодические издания - нет.

Интернет ресурсы:

Эл.ресурсы библиотеки ДПИ НГТУ ([dpi-ngtu.ru](http://dpi-ngtu.ru)).

Методические указания и материалы по видам занятий

Таблица 12 – Список методических указаний

Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

### Таблица 13 – Программные продукты, используемые при проведении различных видов занятий

№	Наименование раздела	Название программы	вид	часы
1	Элементы матричной алгебры	Матрицы	обучающ.прогр	1
2	Системы линейных алгебраических уравнений	Метод Гаусса	обучающ.прогр	2
3	Аналитическая геометрия на плоскости	Прямая на плоскости	тест	3
4	Аналитическая геометрия в пространстве	Плоскость в пространстве	тест	3
5	Кривые и поверхности 2-го порядка	Кривые второго порядка	презентация	1
6		Поверхности	обучающ.прогр	1

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### Таблица 12.1 – Информация о наличии оборудованных учебных кабинетов

Наименование и № помещения	Оснащенность
лекции 1161 ауд.	Проектор BENQ VGA 800x600 Ноутбук Intel Core i3/Ram 4 Gb/HDD 240 Gb/Intel HD
практика 1449 ауд.	Проектор Acer P1510 VGA 1920x1080 Ноутбук Intel Core i3/Ram 4 Gb/HDD 240 Gb/Intel HD

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ  
В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

*наименование дисциплины и код по учебному плану*

**Направление подготовки** \_\_\_\_\_

*код и наименование*

**Профиль (программа магистратуры)**

**Форма обучения** \_\_\_\_\_

1. Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по учебной работе

\_\_\_\_\_ М.А. Фадеев

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) .....
- 2) .....

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*наименование кафедры*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

*личная подпись*

*расшифровка подписи (Ф.И.О.)*

*дата*

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии \_\_\_\_\_

*шифр, наименование*

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г." протокол № \_\_\_\_\_

Председатель \_\_\_\_\_

*личная подпись*

*расшифровка подписи (Ф.И.О.)*

*дата*

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

*наименование кафедры*

*личная подпись*

*расшифровка подписи (Ф.И.О.)*

*дата*