

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.13.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика 3

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)
Цифровая трансформация бизнеса

Форма обучения: очная с применением ДОТ

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	34	34
Лабораторные		
Практические	34	34
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	68,35	68,35
Самостоятельная работа	112	112
Контроль	35,65	35,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил:

доцент, доцент, к.п.н. Кошелева Н.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

Срок действия рабочей программы дисциплины до «___» _____ 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой "Прикладная математика и информатика "

«___» _____ 20___ г.

(подпись)

О.М. Гущина

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры "Высшая математика и математическое образование"

(протокол заседания № 2 от «09» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – овладение современным аппаратом математики для дальнейшего использования в других областях естественнонаучного знания и дисциплинах естественного содержания, приобретение теоретических знаний по основным разделам дисциплины, подготовка к изучению и применению математических методов в профессиональной деятельности, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе; формирование математического, логического и алгоритмического мышления и математической культуры бакалавра.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: математика (школьный курс), алгебра (школьный курс), геометрия (школьный курс), алгебра и начала анализа (школьный курс), "Высшая математика 1", "Высшая математика 2".

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: "Основы дискретной математики и логики", "Введение в анализ данных", "Моделирование и прогнозирование социально-экономических процессов".

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	-	Знать: основные понятия элементарной математики и методы математического анализа необходимые для решения профессиональных задач
		Уметь: выявлять естественнонаучную сущность технических и технологических проблем и профессиональных задач, привлекать для их решения соответствующий математический аппарат
		Владеть: навыками использования основных законов элементарной математики в решении профессиональных задач

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 9. Дифференциальные уравнения	Лек 1	Дифференциальные уравнения первого порядка, основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными.	3	2		-	
Модуль 9. Дифференциальные уравнения	Ср	ДУ в полных дифференциалах, однородные, линейные, Бернулли. ЛОДУ. ЛНДУ.	3	28		-	
Модуль 9. Дифференциальные уравнения	Пр 1	Уравнения с разделяющимися переменными	3	2		-	
Модуль 9. Дифференциальные уравнения	Лек 2	Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные ДУ. Уравнения Бернулли.	3	2		-	
Модуль 9. Дифференциальные уравнения	Пр 2	Решение ДУ в полных дифференциалах, однородные, линейные, Бернулли.	3	2		-	
Модуль 9. Дифференциальные уравнения	Лек 3	ДУ, допускающие понижение порядка. ЛОДУ. Решение ЛНДУ методом Лагранжа.	3	2		-	
Модуль 9. Дифференциальные уравнения	Пр 3	Решение ДУ второго порядка, допускающих понижения порядка. Решение ЛОДУ	3	2		-	
Модуль 9. Дифференциальные уравнения	Лек 4	Решение ЛНДУ с правой частью специального вида.	3	2		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 9. Дифференциальные уравнения	Пр 4	Контрольная работа 1 по теме "Дифференциальные уравнения"	3	2	25	-	Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные уравнения".
Модуль 10. Кратные интегралы	Лек 5	Определение двойного интеграла. Свойства двойных интегралов. Двукратные интегралы в прямоугольной системе координат.	3	2		-	
Модуль 10. Кратные интегралы	Ср	Двойные интегралы в прямоугольной системе координат.	3	28		-	
Модуль 10. Кратные интегралы	Пр 5	Вычисление двойных интегралов в прямоугольной системе координат.	3	2		-	
Модуль 10. Кратные интегралы	Лек 6	Двойные интегралы в полярной системе координат.	3	2		-	
Модуль 10. Кратные интегралы	Пр 6	Вычисление двойных интегралов в прямоугольной системе координат.	3	2		-	
Модуль 10. Кратные интегралы	Лек 7	Геометрические и физические приложения двойных интегралов.	3	2		-	
Модуль 10. Кратные интегралы	Пр 7	Контрольная работа 2 по теме "Кратные интегралы"	3	2	25	-	Проверяемое задание 2 по теме "Кратные интегралы"
Модуль 11. Ряды	Лек 8	Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости.	3	2		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 11. Ряды	Пр 8	Достаточные признаки сходимости рядов. Сходимость знакочередующихся рядов. Признак Лейбница.	3	2		-	
Модуль 11. Ряды	Лек 9	Функциональные ряды. Сходимость степенных рядов. Интервал и радиус сходимости. Ряд Тейлора (Маклорена)	3	2		-	
Модуль 11. Ряды	Ср	Числовые и функциональные ряды. Признаки сходимости, область сходимости. Ряды Фурье.	3	28		-	
Модуль 11. Ряды	Пр 9	Нахождение области сходимости степенного ряда. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора-Маклорена.	3	2		-	
Модуль 11. Ряды	Лек 10	Ряд Фурье. Теорема Дирихле.	3	2		-	
Модуль 11. Ряды	Пр 10	Разложение в ряд Фурье чётных, нечётных, 2π периодических функций.	3	2		-	
Модуль 11. Ряды	Лек 11	Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.	3	2		-	
Модуль 11. Ряды	Пр 11	Контрольная работа 3 по теме "Ряды".	3	2	25	-	Проверяемое задание 3 по теме "Ряды".

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Лек 12	Случайные события, операции в алгебре событий, вероятности события, свойства вероятности события Правила вычисления вероятностей. Элементы комбинаторики.	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Пр 12	Случайные события. Классическое, геометрическое, статистическое определения вероятности. Задачи на формулы комбинаторики.	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Лек 13	Полная вероятность, формулы Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы.	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Ср	Теория вероятностей и математическая статистика	3	28		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Пр 13	Полная вероятность, формулы Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы.	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Лек 14	Дискретные и непрерывные случайные величины, законы их распределения, Числовые характеристики случайных величин и их свойства.	3	2		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Пр 14	Решение задач по теме "Дискретные и непрерывные случайные величины".	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Лек 15	Генеральная и выборочная совокупности. Доверительный интервал.	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Пр 15	Точечные оценки числовых характеристик случайных величин.	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Лек 16	Интервальные оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Пр 16	Доверительный интервал для вероятности события, математического ожидания, дисперсии.	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Лек 17	Итоговое повторение	3	2		-	
Модуль 12. Теория вероятностей и математическая статистика	Пр 17	Контрольная работа 4 по теме "Теория вероятностей и математическая статистика"	3	2	25	-	Проверяемое задание 4 по теме "Теория вероятностей и математическая

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Тест	Итоговое тестирование	3	2	100	-	Итоговый тест
	ПА	Промежуточная аттестация (экзамен по накопительному рейтингу)	3	0,25		-	
	Контроль	Контроль		35,65			Вопросы к экзамену №№ 1-87
Итого:				216	100		

5. Образовательные технологии

Дисциплина "Высшая математика 3" реализуется с применением дистанционных образовательных технологий.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение практических заданий по темам курса, проверяемых преподавателем в системе «Росдистант», изучение теоретического материала, образцов решения практических заданий, выполнение заданий для самоконтроля.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции, в ходе которой преподаватель излагает основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации для практического занятия и указания для выполнения самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на формулировки, раскрывающие содержание изучаемой дисциплины "Высшая математика 3". Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки, подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Самостоятельная работа студентов является важным видом учебной деятельности. Самостоятельная работа выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

В ходе подготовки к практическим занятиям следует изучить конспекты лекций, и рекомендованную литературу, учесть рекомендации преподавателя.

На практических занятиях студенты решают задачи под руководством преподавателя. Практические занятия посвящены изучению наиболее важных и сложных тем учебной дисциплины и служат для закрепления изученного материала.

Важным критерием усвоения теории является умение решать задачи на пройденный материал. При решении задач нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений изучаемого курса. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать самый рациональный. Решение задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи. Решение задач определённого типа нужно продолжать до приобретения твёрдых навыков в решении.

Во время изучения модуля студенты самостоятельно выполняют проверяемое задание. Проверяемое задание должно быть выполнено аккуратно, последовательно, обоснование решения и ответ обязательны в каждом задании.

На экзамене выясняется, прежде всего, отчетливое усвоение всех теоретических и практических вопросов программы и умение применять полученные знания к решению практических задач. При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную основную и дополнительную литературу, просмотреть решения основных задач, решённых самостоятельно и на практических занятиях, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ОПК-1	Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные уравнения"
4	ОПК-1	Проверяемое задание 2 по теме "Операционные исчисления"
4	ОПК-1	Проверяемое задание 3 по теме "Ряды"
4	ОПК-1	Проверяемое задание 4 по теме "Теория вероятностей и математическая статистика"
4	ОПК-1	Вопросы к экзамену №№ 1-74

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные уравнения" (наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задача 1.

Дано дифференциальное уравнение первого порядка и его начальные условия. Найдите общее решение этого уравнения и определите частное решение.

Номер варианта	$F(x, y, y') = 0$	Начальное условие
1	$x \cdot y' - 3y = x^4 e^x;$	$y_0 = e, \quad x_0 = 1.$
2	$y' \cdot \cos x + y \sin x = 1;$	$y_0 = 2, \quad x_0 = 0.$
3	$y' + \frac{y}{x} = \frac{\sin x}{x};$	$y_0 = 1, \quad x_0 = \pi/2.$
4	$y' - \frac{y}{x} = -2 \ln x;$	$y_0 = 1, \quad x_0 = \pi/2.$
5	$xy' + 2y = \frac{1}{x};$	$y_0 = 1, \quad x_0 = 3.$
6	$y' - y \cos x = -\cos x;$	$y_0 = 3, \quad x_0 = 0.$
7	$y' + 2xy = e^{-x^2} \sin x;$	$y_0 = 1, \quad x_0 = 0.$
8	$x^2 y' + xy + 1 = 0;$	$y_0 = 2, \quad x_0 = 1.$
9	$y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \frac{1}{\cos x};$	$y_0 = 5, \quad x_0 = 1.$
10	$y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3;$	$y_0 = \frac{1}{2}, \quad x_0 = 1.$

Номер варианта	$F(x, y, y') = 0$	Начальное условие
11	$y' - (y + 1)(x + 1) = 0;$	$y_0 = 0, x_0 = 0.$
12	$\sqrt{1 - x^2} y' - y = 0;$	$y_0 = 1, x_0 = 0.$
13	$y' \sin^2 x - y - 1 = 0;$	$y_0 = 0, x_0 = \pi/2.$
14	$y' \sin^2 x - y = 0;$	$y_0 = 1, x_0 = \pi/2.$
15	$y' \cos^2 x - (y + 1) = 0;$	$y_0 = 0, x_0 = 0.$
16	$2xyy' - 1 = 0;$	$y_0 = 0, x_0 = 1.$
17	$y'x \sin y = 1;$	$y_0 = \pi/2, x_0 = 1.$
18	$xy' - 1 - y^2 = 0;$	$y_0 = 0, x_0 = 1.$
19	$xy' - \sqrt{1 + y} = 0;$	$y_0 = -1, x_0 = 1.$
20	$y' - y \sin^2 x \cos x = 0;$	$y_0 = 1, x_0 = 0.$

Задача 2.

Дано дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными и его начальные условия. Найдите общее решение этого уравнения и определите частное решение.

Номер варианта	$F(x, y, y') = 0$	Начальное условие
1	$y' - yx^2 = 0$	$y(0) = 1$
2	$y' - yx^3 = 0$	$y(0) = 1$
3	$y' - y\sqrt{x} = 0$	$y(0) = 1$
4	$y' - yx\sqrt{x} = 0$	$y(0) = 1$
5	$y' - y\cos x = 0$	$y(0) = 1$
6	$y' - y\sin x = 0$	$x = 0, y = e$
7	$y' - (y + 2)(x - 2) = 0$	$y(0) = -1$
8	$y' - (y + 1)\cos x = 0$	$x = 0, y = 0$
9	$y' - (y + 1)\sin x = 0$	$x = 0, y = 0$

Номер варианта	$F(x, y, y') = 0$	Начальное условие
10	$y' \cos^2 x - y = 0$	$y(0) = 1$
11	$(1 + x^2)y' - y = 0$	$y(0) = 1$
12	$\sqrt{1 - x^2} y' - y = 0,$	$y(0) = 1$
13	$y' - (y + 1)(x + 1) = 0$	$x = 0, y = 0$
14	$y' \sin^2 x - y - 1 = 0$	$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$
15	$y' \sin^2 x - y = 0$	$y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$
16	$y' \cos^2 x - (y + 1) = 0,$	$x = 0, y = 0$
17	$2xyy' - 1 = 0$	$y(1) = 0$
18	$xy^2 y' - 2 = 0$	$y(1) = 0$
19	$y' x \cos y - 1 = 0$	$y(1) = 0$
20	$xy' - \sqrt{1 - y^2} = 0$	$y(1) = 0$

Задача 3.

Дано дифференциальное уравнение второго порядка и его начальные условия. Найдите общее решение этого уравнения и определите частное решение.

Номер варианта	$F(x, y, y', y'') = 0$	Начальное условие
1	$y'' x \ln x = y';$	$y(e) = e - 1; \quad y'(e) = 1.$
2	$y''' \cos^4 x = -\sin 2x;$	$y(\pi) = 0; \quad y'(\pi) = 2; \quad y''(\pi) = -1.$
3	$2xy'' = y';$	$y(9) = 8; \quad y'(9) = 3.$
4	$y'' = \frac{y'}{\ln y'};$	$y(0) = 0; \quad y'(0) = 1.$
5	$y''(x^2 + 1) = 2xy';$	$y(0) = 1; \quad y'(0) = 3.$
6	$y'' = \sqrt{1 - (y')^2};$	$y(\pi/2) = 3; \quad y'(\pi/2) = 1.$
7	$xy'' = (1 + 2x^2)y';$	$y(1) = \sqrt{e} + 1; \quad y'(1) = \sqrt{e}.$

Номер варианта	$F(x, y, y', y'') = 0$	Начальное условие
8	$y''' = \sin^2 x;$	$y(0) = 5; y'(0) = 1,8; y''(0) = 0.$
9	$y'' = 2\sqrt{1 + y'};$	$y(0) = 5; y'(0) = -1.$
10	$y''' + (y'')^2 = 0;$	$y(2) = \ln(2e); y'(2) = \frac{1}{2}; y''(2) = 1.$
11	$y'' \operatorname{ctgy} + (y')^2 = 0;$	$y(0) = 0; y'(0) = 1.$
12	$2yy'' + (y')^2 = 0;$	$y(0) = 1; y'(0) = 1.$
13	$3yy'' - (y')^2 = 0;$	$y(0) = y'(0) = 1.$
14	$y'' \operatorname{tgy} + (y')^2 = 0;$	$y(0) = \frac{\pi}{2}; y'(0) = 1.$
15	$y'' \operatorname{tgy} + (y')^2 = 0;$	$y(0) = 0; y'(0) = 1.$
16	$y'' = y' \sin y;$	$y(0) = 0; y'(0) = -1.$
17	$y'' - 2y(y')^3 = 0;$	$y(0) = 0; y'(0) = 1.$
18	$y'' + 2(y')^2 \operatorname{tgy} = 0;$	$y(0) = 0; y'(0) = 1.$
19	$y''y^3 - 1 = 0;$	$y(0) = 1; y'(0) = 0.$
20	$y'' \operatorname{ctgy} - 2(y')^2 = 0;$	$y(0) = 1; y'(0) = 1.$

Краткое описание и регламент выполнения

Проверяемое задание 1 по теме "Дифференциальные уравнения" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 25 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 1 находится по первой букве фамилии студента; номер варианта контрольной задачи 2 находится по первой букве имени студента; номер варианта контрольной задачи 3 находится по первой букве отчества студента.

Таблица 1

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е,Ё	Ж,З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н,Ю	О,Я	П	Р,Ч	С,Ш	Т,Щ	У	Ф,Э	Х,Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

При выполнении проверяемого задания необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждое проверяемое задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер проверяемого задания; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует поставить дату его выполнения и подпись студента.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Решения задач надо располагать в порядке возрастания их номеров.
4. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать её условие. Если условие задачи имеет общую формулировку, то, переписывая его, следует общие данные заменить конкретными, взятыми из своего варианта. Не следует приступать к выполнению контрольного задания, не решив достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу вызывается тем, что студент не выполнил это требование.
5. Все задания должны быть выложены на сайт для проверки преподавателем в соответствующем разделе дисциплины.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено не менее 70 % заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено менее 70 % заданий.

7.2.2. Проверяемое задание 2 по теме "Операционные исчисления" (наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задача 1

1. Используя определение изображения и основные свойства преобразования Лапласа, найти изображение для заданного оригинала.

2. Для заданного изображения найти оригинал, используя разложение дроби на простейшие, свойство линейности, таблицу «Оригинал-изображение» или теорему разложения и формулы Эйлера.

N	Оригинал	Изображение
1	2	3
1.	$te^{\alpha t}$	$\frac{1}{(p-1) \cdot (p-2)}$
2.	$\sin \alpha t$	$\frac{1}{p^2 \cdot (p+1)^3}$
3.	$\cos \alpha t$	$\frac{1}{p(p^2+1)}$
4.	$\sin \frac{t}{\alpha}$	$\frac{p}{(p^2+1)(p^2+4)}$
5.	$e^{\alpha t} \cdot \sin t$	$\frac{1}{(p+1)(p+2)^2}$
6.	$e^t \cdot \sin \beta t$	$\frac{p^2}{(p^2+4)(p^2+9)}$

N	Оригинал	Изображение
1	2	3
7.	$e^{\alpha t} \cdot \sin \beta t$	$\frac{p^2 + 3p + 4}{p(p-1)(p-2)}$
8.	$t \cos \beta t$	$\frac{p^2 + 1}{p^2(p-1)^2}$
9.	$t^2 \sin \beta t$	$\frac{5p + 3}{(p-1)(p^2 + 2p + 5)}$
10.	$t^2 e^{\alpha t}$	$\frac{p^2 + 14}{(p^2 + 4)(p^2 + 9)}$
11.	te^{3t}	$\frac{1}{(p^2 + 6p + 13)(p^2 + 6p + 10)}$
12.	$te^{\frac{x}{2}}$	$\frac{p^2 + 2}{p^4 + p^2 + 1}$
13.	$\cos^2 x$	$\frac{3p}{(p^2 + 1)^2}$
14.	$\sin^3 x$	$\frac{p}{(p-2)(p^2 - 1)}$
15.	$\cos(\alpha t - \beta)$	$\frac{1}{p^2(p^2 - 1)}$
16.	$\frac{\sin t}{t}$	$\frac{1}{7 - p + p^2}$
17.	$tsh\alpha t$	$\frac{1}{p + 2p^2 + p^3}$
18.	$ch\beta t$	$\frac{2p^3 + p^2 + 2p + 2}{p^5 + 2p^4 + 2p^3}$
19.	t^2cht	$\frac{2p + 3}{p^3 + 4p^2 + 5p}$
20.	$e^{3t}sh t$	$\frac{6p + 1}{p^2 + 4p + 3}$
21.	$e^{2t} \sin t$	$\frac{p^2 + 2}{(p-4)(p^2 - 9)}$
22.	$t \sin \alpha t$	$\frac{p-7}{p^2 - 4p + 3}$
23.	$e^{5t} \cdot \sin t$	$\frac{p}{p^3(p^2 - 4)}$
24.	$t^2 \sin t$	$\frac{p+1}{p-2p^2+p^3}$
25.	$sh\alpha t$	$\frac{1-p}{(p^2-4)^2}$

Задача 2

Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка

$$A \cdot x'' + B \cdot x' + C \cdot x = f(t),$$

удовлетворяющее начальным условиям

$$x(0) = \alpha, \quad x'(0) = \beta.$$

N	A	B	C	$f(t)$	α	β
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	2	2	0	2	1
2.	1	-6	9	0	0	4
3.	1	-1	-6	2	1	0
4.	1	0	-9	2-t	0	1
5.	1	0	-4	4t	1	0
6.	1	0	4	2cost	0	4
7.	1	0	1	$t^3 + 6t$	0	0
8.	1	0	1	$\cos t + \sin 2t$	0	0
9.	1	0	-4	$4e^{2t}$	0	0
10.	1	0	9	t-2	0	0
11.	1	4	4	e^{3t}	0	0
12.	1	0	1	$\sin 2t$	0	0
13.	1	0	1	$e^{-t} + 2$	0	0
14.	1	6	5	$t^2 - 1$	0	0
15.	1	6	13	$\sin 4t$	0	0
16.	1	0	4	$-\sin t$	0	1
17.	1	-1	0	$\frac{1}{1+e^t}$	0	0
18.	1	3	0	e^t	0	-1
19.	1	0	4	t	1	0

N	A	B	C	$f(t)$	α	β
1	2	3	4	5	6	7
20.	1	-2	5	$1-t$	0	0
21.	1	-2	0	$t^2 - 1$	2	-1
22.	1	-6	9	$2t^2 - t + 3$	0	1
23.	1	-2	1	$2e^t$	1	1
24.	1	-3	2	e^t	0	-1
25.	1	-7	6	$\sin t$	0	1

Задача 3

Найти частное решение системы дифференциальных уравнений с заданными начальными условиями

N	Система Д.У.	Начальные условия
1	2	3
1.	$\begin{cases} y' + 3y + z = 0, \\ z' - y + z = 0. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 1, \\ z(0) &= 1. \end{aligned}$
2.	$\begin{cases} y' - 2y - 4z = \cos t, \\ z' + y + 2z = \sin t. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 0, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$
3.	$\begin{cases} y' - 3z + y = 0, \\ z' - y - z = e^t. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 0, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$
4.	$\begin{cases} y' + 7y - z = 0, \\ z' + 2y + 5z = 0. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 1, \\ z(0) &= 1. \end{aligned}$
5.	$\begin{cases} y' + z' - z = e^t, \\ 2y' + z' + 2z = \cos t. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 0, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$
6.	$\begin{cases} y' - y + z = \frac{3}{2}t, \\ z' + 4y + 2z = 4t + 1. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 0, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$
7.	$\begin{cases} y' - z' - 2y + 2z = 1 - 2t, \\ y'' + 2z' + y = 0. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= y'(0) = 0, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$
8.	$\begin{cases} y'' - 3y' + 2y + z' - z = 0, \\ -y' + y + z'' - 5z' + 4y = 0. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= y'(0) = 0, \\ z'(0) &= 0, z(0) = 1. \end{aligned}$
9.	$\begin{cases} y' = -z, \\ z' = 2y + 2z. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 1, \\ z(0) &= 1. \end{aligned}$

N	Система Д.У.	Начальные условия
1	2	3
10.	$\begin{cases} y' - 3z + y = 0, \\ z' - z - y = e^{2t}. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 1, \\ z(0) &= 1. \end{aligned}$
11.	$\begin{cases} 3y' + 2y + z' = 1, \\ y' + 4z' + 3z = 0. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 0, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$
12.	$\begin{cases} y' - y - 2z = t, \\ -2y + z' - z = t. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 2, \\ z(0) &= 4. \end{aligned}$
13.	$\begin{cases} -y'' + 8z = 0, \\ z'' + 2y = t. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= y'(0) = 0, \\ z(0) &= z'(0) = 0. \end{aligned}$
14.	$\begin{cases} 5y' + 3z - 12y = 0, \\ -5z' + 13z - 2y = 0. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 2, \\ z(0) &= 3. \end{aligned}$
15.	$\begin{cases} y' + 4y + 4z = 0, \\ z' + 2y + 6z = 0. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 3, \\ z(0) &= 15. \end{aligned}$
16.	$\begin{cases} y' + y - z' = 4e^t, \\ 3y' - z + z' = -\frac{1}{2}t^2. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 0, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$
17.	$\begin{cases} 4y + z' = 0, \\ y' - z = 4t. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 0, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$
18.	$\begin{cases} y' + y - z = e^t, \\ z' + z - y = e^t. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 1, \\ z(0) &= 1. \end{aligned}$
19.	$\begin{cases} y' - y + 2z = 0, \\ y'' - 2y' = 2t - \cos 2t. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 0, y'(0) = -1, \\ z(0) &= \frac{1}{2}. \end{aligned}$
20.	$\begin{cases} y' + z'' - z' + 6y = e^{4t}, \\ y'' - 4y' - z' + z = 1. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= y'(0) = 1, \\ z(0) &= z'(0) = 0. \end{aligned}$
21.	$\begin{cases} 5y' + 3z = 12y, \\ 13z = 2y + 5z'. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= -1, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$
22.	$\begin{cases} y' + z = 0, \\ z' - 2y - 2z = 0. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 2, \\ z(0) &= 7. \end{aligned}$
23.	$\begin{cases} y' + y = 3z, \\ z' - e^t = y + z. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 1, \\ z(0) &= 2. \end{aligned}$
24.	$\begin{cases} y' + 3y = -z, \\ z' = y - z. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 0, \\ z(0) &= -1. \end{aligned}$
25.	$\begin{cases} y' = 3z - y, \\ z' = z + y - e^{2t}. \end{cases}$	$\begin{aligned} y(0) &= 2, \\ z(0) &= 0. \end{aligned}$

Краткое описание и регламент выполнения

Проверяемое задание 2 по теме "Операционные исчисления" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 25 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 2 находится по первой букве фамилии студента; номер варианта контрольной задачи 3 находится по первой букве имени студента; номер варианта контрольной задачи 1 находится по первой букве отчества студента.

Таблица 1

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е,Ё	Ж,З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н,Ю	О,Я	П	Р,Ч	С,Ш	Т,Щ	У	Ф,Э	Х,Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

При выполнении проверяемого задания необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждое проверяемое задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер проверяемого задания; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует поставить дату его выполнения и подпись студента.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Решения задач надо располагать в порядке возрастания их номеров.
4. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать её условие. Если условие задачи имеет общую формулировку, то, переписывая его, следует общие данные заменить конкретными, взятыми из своего варианта. Не следует приступать к выполнению контрольного задания, не решив достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу вызывается тем, что студент не выполнил это требование.
5. Все задания должны быть выложены на сайт для проверки преподавателем в соответствующем разделе дисциплины.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено не менее 70 % заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено менее 70 % заданий.

7.2.3. Проверяемое задание 3 по теме "Ряды"

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задача № 1

Исследовать сходимость числовых рядов $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$

№	Общий член ряда u_n
---	-----------------------

№	Общий член ряда u_n
1	a) $\frac{(3n+2)!}{10^n}$; б) $\left(\frac{n+2}{3n-1}\right)^2$; в) $\ln^2\left(1+\frac{1}{2n}\right)$; г) $(-1)^{n+1} \cdot \frac{(2n+1)}{n(n+1)}$
2	a) $\frac{\ln n}{n}$; б) $e^{\frac{2}{n}} - 1$; в) $\frac{1}{n \ln n (\ln \ln n)^3}$; г) $(-1)^n \cdot \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n$
3	a) $\frac{1}{\sqrt{n^2+2n}}$; б) $\sin \frac{1+n}{n^3}$; в) $\left(\frac{2n-1}{3n+1}\right)^{\frac{n}{2}}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+1)}$
4	a) $\frac{1}{10n+1}$; б) $n \cdot \operatorname{arctg} \frac{\pi}{n^2+4}$; в) $\frac{n3^{n+2}}{5^n}$; г) $(-1)^n \frac{n}{5n-2}$
5	a) $\frac{1-\cos \sqrt{n}}{n^2+n-1}$; б) $\frac{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot (2n-1)}{3^n(n+1)!}$; в) $\left(\frac{4n-1}{3n+2}\right)^n$; г) $\frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}$
6	a) $\frac{n+3}{n^3-2}$; б) $\frac{7^{2n}}{(2n-1)^3}$; в) $\left(\frac{2n}{4n+3}\right)^{n^2}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}$
7	a) $\sin \frac{n-2}{n^2+5}$; б) $\frac{n^2}{(n+2)!}$; в) $\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2} \cdot \frac{1}{2^n}$; г) $(-1)^n \cdot \cos \frac{\pi}{6n}$
8	a) $\frac{1}{(n+1)(n+4)}$; б) $\frac{5^n \cdot \sqrt[3]{n^2}}{(n+1)!}$; в) $\frac{2^{n+1}}{n^n}$; г) $\frac{(-1)^{n+1} \cdot n^3}{2^n}$
9	a) $\sin \frac{\pi}{4^n}$; б) $\frac{1 \cdot 4 \cdot 7 \cdot (3n-2)}{2^{n+1} n!}$; в) $\left(\frac{n}{4n+1}\right)^{n^3}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}}{(2n-1)^2}$
10	a) $\frac{1}{5n+1}$; б) $\frac{n^2}{(3n)!}$; в) $\left(\frac{n}{3n+1}\right)^{2n+1}$; г) $\frac{(-1)^n}{n \ln 2n}$
11	a) $\frac{6}{4n^2-9}$; б) $\frac{n^n}{n!}$; в) $n! \sin \frac{\pi}{2^n}$; г) $(-1)^n \cdot \frac{n+1}{n^3}$
12	a) $\frac{1}{(n+2) \ln(n+2)}$; б) $\frac{\sqrt{n}}{n^3+1}$; в) $\left(\frac{1+n}{1+n^2}\right)^2$; г) $(-1)^n \cdot \frac{\sin \sqrt{n^3}}{n \sqrt{n}}$
13	a) $n \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{2^{n+1}}$; б) $\arcsin \frac{1}{n}$; в) $\frac{2n+1}{2^n}$; г) $\frac{(-1)^n}{(2^n+4)2^{2n+4}}$
14	a) $\frac{1}{\sqrt{n+1}}$; б) $\left(1+\frac{1}{n}\right)^{n^2} \cdot \frac{1}{6^n}$; в) $\frac{1}{n \ln^2 n}$; г) $\frac{(-1)^n}{n + \cos\left(\frac{2}{\sqrt{n+4}}\right)}$
15	a) $\sqrt{\frac{1}{n^2+1}}$; б) $\left(\frac{n+2}{3n-1}\right)^{n^2}$; в) $\frac{n! \sqrt[3]{n}}{3^n+2}$; г) $\frac{(-1)^{n+1}(2n+1)}{n(n+1)}$
16	a) $\frac{3n^3}{5n^3+2}$; б) $\frac{(3n+2)!}{10^n}$; в) $\frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$; г) $(-1)^n \cdot \frac{1}{n \ln n \sqrt{\ln \ln n}}$
17	a) $\frac{3^n}{(n+2)!4^n}$; б) $\frac{10^n \cdot 2n!}{(2n)!}$; в) $\left(\frac{1+n^2}{1+n^3}\right)^2$; г) $(-1)^n \cdot \left(\frac{2n-1}{3n+2}\right)^n$
18	a) $\frac{\sqrt[3]{n}}{(n+1)\sqrt{n}}$; б) $\frac{6^n(n^2-1)}{n!}$; в) $\sqrt{n} \left(\frac{n}{3n-1}\right)^{2n}$; г) $\frac{(-1)^n}{n \sqrt{n}}$

№	Общий член ряда u_n
19	а) $2^{n-1}e^{-n}$; б) $\left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2} \frac{1}{2^n}$; в) $\operatorname{tg} \frac{\pi}{4n}$; г) $\frac{(-1)^{n+1} 2^{n^2}}{n!}$
20	а) $\frac{1}{(2n+3)\ln^2(2n+3)}$; б) $n! \sin \frac{\pi}{2^n}$; в) $\sqrt[3]{n} \left(\frac{n-2}{2n+1}\right)^{3n}$; г) $\frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}$

Задача №2

Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n x^n$. Исследовать сходимость ряда на концах интервала

№	Коэффициент a_n	№	Коэффициент a_n
1	а) $\frac{\sqrt[3]{(n+1)^4}}{n!}$; б) $\frac{n^5}{2^n}$	11	а) $n!$; б) $\frac{(n+1)^2}{2^n}$
2	а) $\frac{2^n}{n(n+1)}$; б) $\frac{1}{n10^{n+1}}$	12	а) $\frac{n!}{(n+1)^n}$; б) $\frac{n^{\frac{n}{2}}}{(n+1)!}$
3	а) $\frac{(2n)!}{n^n}$; б) $\frac{1}{(n+2)\ln(n+2)}$	13	а) $\frac{2^n}{\sqrt{(2n-1) \cdot 3^n}}$; б) $\frac{n^5}{(n+1)^n}$
4	а) $\frac{3^n n!}{(n+1)^n}$; б) $\frac{1}{n10^{n+1}}$	14	а) $\frac{\sqrt{n}}{n!}$; б) $\frac{3^n}{\sqrt[3]{n}}$
5	а) $\frac{n}{3^n(n+1)}$; б) $\frac{1}{n \cdot 9^n}$	15	а) $\frac{1}{n(n+1)}$; б) 10^4
6	а) $\frac{5^n}{\sqrt[n]{n}}$; б) $\frac{n^3+1}{3^n}$	16	а) $\frac{(n+1)!}{2^n n!}$; б) $\ln\left(1+\frac{1}{n}\right)$
7	а) $\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$; б) $\frac{n^3+1}{3^{n-1}n}$	17	а) $\frac{\operatorname{arctg} \frac{5}{n}}{n!}$; б) $\frac{2n+3}{(n+1)^5}$
8	а) $\frac{n+1}{3^n(n+2)}$; б) $\frac{n^5}{(n+1)^n}$	18	а) $n! \sin \frac{\pi}{2^n}$; б) $\frac{(n+1)^2}{2^n}$
9	а) $\frac{3^n}{\sqrt{2^n}(3n-1)}$; б) $\frac{n^{\frac{n}{2}}}{(n+1)!}$	19	а) $\frac{1 \cdot 3 \cdot \dots \cdot (2n-1)}{3^n n!}$; б) $\frac{2^n}{\sqrt{(2n-1) \cdot 3^n}}$
10	а) $\frac{n+2}{n(n+1)}$; б) $\frac{n!}{(n+1)^n}$	20	а) $\frac{5^n}{n!}$; б) $\frac{10^n}{\sqrt{n}}$

Задача №3

Вычислить определенный интеграл $\int_0^b f(x)dx$ с точностью до 0,001 путем разложения подынтегральной функции в степенной ряд и почленного интегрирования полученного ряда

№	Функция $f(x)$, b	№	Функция $f(x)$, b
---	----------------------	---	----------------------

№	Функция $f(x)$, b	№	Функция $f(x)$, b
1	$e^{\frac{-x^2}{3}}; 1$	11	$\frac{1-e^{-2x}}{x}; 0,1$
2	$\frac{\sin 0,5x}{x}; 0,5$	12	$\frac{1}{\sqrt[3]{27+x^3}}; 1,5$
3	$\sin(x^2); 1$	13	$\ln(1+x/5)/x; 1$
4	$\cos\sqrt{x}; 0,5$	14	$e^{-3x^2}; 0,2$
5	$\frac{1}{\sqrt[3]{8+x^3}}; 0,1$	15	$\frac{1}{\sqrt[4]{16+x^4}}; 1$
6	$\arctg(x^2); 0,75$	16	$\cos(4x^2); 1$
7	$\frac{\sin(x^2)}{x^2}; 0,5$	17	$\sqrt{x} \sin x; 1$
8	$\frac{e^{-2x}-1}{x}; 0,1$	18	$e^{-6x^2}; 0,1$
9	$xe^{-2x^3}; 0,5$	19	$\sin(100x^2); 0,1$
10	$x \ln(1-x^2); 0,5$	20	$\frac{1-e^{\frac{-x}{2}}}{x}; 0,4$

Задача № 4

Найти три первых, отличительных от нуля, члена разложения в степенной ряд решение $y = y(x)$ дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$, удовлетворяющего условию $y(0) = y_0$

№	$y' = f(x, y); y_0$	№	$y' = f(x, y); y_0$
1	$y' = \cos x + y^2; y_0=1$	11	$y' = 2x^2 + y^2; y_0=0,1$
2	$y' = e^x + y^2; y_0=0$	12	$y' = 4x - 0,1y^2; y_0=1$
3	$y' = y + y^2; y_0=3$	13	$y' = x^2 + y^2; y_0=1$

№	$y' = f(x, y); y_0$	№	$y' = f(x, y); y_0$
4	$y' = 2e^y - xy; y_0=0$	14	$y' = x^2 + 0,2y; y_0=1$
5	$y' = \sin x + y^2; y_0=1$	15	$y' = xy + y^2; y_0=0,1$
6	$y' = e^x + y; y_0=4$	16	$y' = 2x - y^2; y_0=0$
7	$y' = x^2 + y^2; y_0=2$	17	$y' = x^2 - xy; y_0=0$
8	$y' = \sin x + 0,5y^2; y_0=1$	18	$y' = 2x - 0,1y^2; y_0=2$
9	$y' = 2e^y + xy; y_0=0$	19	$y' = x^2 - 4y; y_0=1$
10	$y' = x + x^2 + y^2; y_0=5$	20	$y' = x^2 - 2y^2; y_0=0$

Задача № 5

Разложить в ряд Фурье периодическую функцию, заданную на полупериоде $[0, l]$ по синусам или по косинусам. Построить график функции и график суммы полученного ряда Фурье.

№	$f(x)$
1	$f(x) = \begin{cases} 1 + \sin x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">по косинусам</p>
2	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ -\cos x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">по синусам</p>
3	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ -\sin x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">по косинусам</p>
4	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ \cos x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">по синусам</p>

№	$f(x)$
5	$f(x) = \begin{cases} \sin x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по косинусам</p>
6	$f(x) = \begin{cases} 1 + \cos x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по синусам</p>
7	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ \cos x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по косинусам</p>
8	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ -\sin x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по синусам</p>
9	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ -\cos x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по косинусам</p>
10	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ \sin x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по синусам</p>
11	$f(x) = \begin{cases} 1 - \sin x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по синусам</p>
12	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ -\cos x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по косинусам</p>
13	$f(x) = \begin{cases} 1 - \cos x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по синусам</p>
14	$f(x) = \begin{cases} 1 - \cos x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p>по косинусам</p>
15	$f(x) = \begin{cases} 1 - \sin x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 0 & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi \end{cases}$ <p>по синусам</p>

№	$f(x)$
16	$f(x) = \begin{cases} 1 - \sin x, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 0, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">по косинусам</p>
17	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 1 - \cos x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">по синусам</p>
18	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 1 - \cos x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">по косинусам</p>
19	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 1 - \sin x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">по синусам</p>
20	$f(x) = \begin{cases} 0, & 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \\ 1 - \sin x, & \frac{\pi}{2} \leq x \leq \pi. \end{cases}$ <p style="text-align: right;">по косинусам</p>

Краткое описание и регламент выполнения

Проверяемое задание 3 по теме "Ряды" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На выполнение проверяемого задания отводится 25 часов. Номера вариантов проверяемых заданий определяются с помощью таблицы 1, причем номера вариантов контрольных задач 1 и 4 находятся по первой букве фамилии студента; номера вариантов контрольных задач 2 и 5 находятся по первой букве имени студента; номер варианта контрольной задачи 3 находится по первой букве отчества студента.

Таблица 1

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е,Ё	Ж,З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н,Ю	О,Я	П	Р,Ч	С,Ш	Т,Щ	У	Ф,Э	Х,Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

При выполнении проверяемого задания необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждое проверяемое задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер проверяемого задания; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует поставить дату его выполнения и подпись студента.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Решения задач надо располагать в порядке возрастания их номеров.
4. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать её условие. Если условие задачи имеет общую формулировку, то, переписывая его, следует общие данные заменить

конкретными, взятыми из своего варианта. Не следует приступать к выполнению контрольного задания, не решив достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу вызывается тем, что студент не выполнил это требование.

5. Все задания должны быть выложены на сайт для проверки преподавателем в соответствующем разделе дисциплины.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено не менее 70 % заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено менее 70 % заданий.

7.2.4. Проверяемое задание 4 по теме

"Теория вероятностей и математическая статистика"

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задача 1.

Решите задачу, используя теоремы умножения и сложения.

В одной корзине **N** фиолетовых и **M** зеленых кубика, во второй – **V** фиолетовых и **C** зеленых. Вытаскивают по одному кубику из каждой корзины. Определите вероятность того, что они разного цвета; одного цвета.

<u>№</u>	<u>N</u>	<u>M</u>	<u>V</u>	<u>C</u>
1	5	6	3	5
2	10	12	5	6
3	2	3	4	5
4	4	6	7	8
5	5	6	7	9
6	9	8	5	6
7	4	3	6	5
8	4	2	3	6
9	2	5	9	8
10	7	5	6	8
11	5	5	6	4
12	4	4	3	3
13	4	5	5	4
14	6	6	6	6
15	2	3	4	7
16	3	6	5	4
17	2	5	8	7
18	9	5	6	4
19	8	5	4	7
20	5	6	3	4

Задача 2.

Решите задачу на повторяющиеся события (используя локальную теорему Лапласа или интегральную теорему Лапласа).

Имеется N лотерейных билетика. Вероятность выиграть по каждому равна p. Определите, что выиграют от m₁ до m₂ приобретенных билетика; ровно m билетиков.

№	N	p	m ₁	m ₂	m
1	100	0,1	40	50	30
2	150	0,2	100	120	40
3	120	0,3	60	100	45
4	125	0,1	75	100	50
5	200	0,15	150	175	55
6	250	0,25	50	150	62
7	400	0,1	200	250	48
8	350	0,05	250	300	89
9	175	0,2	100	125	101
10	220	0,3	100	125	150
11	250	0,1	100	125	175
12	230	0,5	100	125	200
13	240	0,6	100	125	224
14	270	0,2	200	250	89
15	170	0,1	100	150	90
16	180	0,1	100	130	45
17	210	0,1	150	160	40
18	260	0,4	50	100	15
19	310	0,3	75	250	95
20	400	0,15	150	250	200

Задача 3.

Даны объем выборки n , выборочная средняя \bar{x} , среднее квадратичное отклонение σ . Нужно вычислить доверительные интервалы для оценки математического ожидания m нормального распределения с надежностью 0,95.

№	Исходные данные		
1	$\bar{x}=75,17$	$\sigma=6$	$n=36$
2	$\bar{x}=75,16$	$\sigma=7$	$n=49$
3	$\bar{x}=75,15$	$\sigma=8$	$n=64$
4	$\bar{x}=75,14$	$\sigma=9$	$n=81$
5	$\bar{x}=75,13$	$\sigma=10$	$n=100$
6	$\bar{x}=75,12$	$\sigma=11$	$n=121$
7	$\bar{x}=75,11$	$\sigma=12$	$n=144$
8	$\bar{x}=75,10$	$\sigma=13$	$n=169$
9	$\bar{x}=75,09$	$\sigma=14$	$n=196$
10	$\bar{x}=75,08$	$\sigma=15$	$n=225$
11	$\bar{x}=75,07$	$\sigma=16$	$n=256$
12	$\bar{x}=75,06$	$\sigma=17$	$n=289$
13	$\bar{x}=75,05$	$\sigma=18$	$n=324$
14	$\bar{x}=75,04$	$\sigma=19$	$n=361$
15	$\bar{x}=75,03$	$\sigma=20$	$n=400$
16	$\bar{x}=75,02$	$\sigma=21$	$n=441$
17	$\bar{x}=75,01$	$\sigma=22$	$n=484$
18	$\bar{x}=75,00$	$\sigma=23$	$n=529$

19	$\bar{x}=74,99$	$\sigma=24$	$n=576$
20	$\bar{x}=74,98$	$\sigma=25$	$n=625$

Краткое описание и регламент выполнения

Проверяемое задание 4 по теме "Теория вероятностей и математическая статистика" выполняется студентами самостоятельно и должно быть сдано преподавателю на проверку в системе «Росдистант» до зачётной недели. На его выполнение отводится 25 часов. Номера вариантов контрольных задач определяются с помощью таблицы 1, причем номер варианта контрольной задачи 1 находится по первой букве фамилии студента; номер варианта контрольной задачи 2 находится по первой букве имени студента; номер варианта контрольной задачи 3 находится по первой букве отчества студента.

Таблица 1

Буква	А	Б	В	Г	Д	Е,Ё	Ж,З	И	К	Л
№ вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Буква	М	Н,Ю	О,Я	П	Р,Ч	С,Ш	Т,Щ	У	Ф,Э	Х,Ц
№ вар.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

При выполнении проверяемого задания необходимо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Каждое проверяемое задание должно быть выполнено в отдельной тетради в клетку синими или черными чернилами.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, номер проверяемого задания; здесь же следует указать название учебного заведения. В конце работы следует поставить дату его выполнения и подпись студента.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Решения задач надо располагать в порядке возрастания их номеров.
4. Перед решением каждой задачи надо полностью выписать её условие. Если условие задачи имеет общую формулировку, то, переписывая его, следует общие данные заменить конкретными, взятыми из своего варианта. Не следует приступать к выполнению контрольного задания, не решив достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу вызывается тем, что студент не выполнил это требование.
5. Все задания должны быть выложены на сайт для проверки преподавателем в соответствующем разделе дисциплины.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено не менее 70 % заданий;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено менее 70 % заданий.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____ 3 _____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Какие уравнения называются дифференциальными. Пример.
2	Что называют решением дифференциального уравнения. Пример
3	Что называют начальными условиями для дифференциального уравнения. Пример
4	Что называют общим решением для дифференциального уравнения (n-ого порядка)
5	Теорема Коши о существовании решения дифференциального уравнения 1-ого порядка
6	Дифференциальные уравнения 1-ого порядка и методы отыскания их решения:
7	Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка 1-ого типа и метод отыскания их решения.
8	Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка 2-ого типа и метод отыскания их решения.
9	Дифференциальные уравнения 2-ого порядка, допускающие понижение порядка 3-его типа и метод отыскания их решения.
10	Линейные однородные дифференциальные уравнения n-ого порядка, свойства его решений.
11	Структура общего решения ЛОДУ n-ого порядка.
12	Определение линейной зависимости функций. Условия линейной зависимости и линейной независимости двух функций.
13	Определитель Вронского и его свойства.
14	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
15	Структура общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
16	Характеристическое уравнение для линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
17	Вид общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для случаев, когда корни характеристического уравнения действительные различные числа.
18	Вид общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для случаев, когда корни характеристического уравнения действительные одинаковые числа.
19	Вид общего решения линейных однородных дифференциальных уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами для случаев, когда корни характеристического уравнения комплексные числа.
20	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-ого порядка.
21	Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнения n-ого порядка.
22	Метод вариации произвольных постоянных для отыскания частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
23	Правая часть специального вида ЛНДУ 2-ого порядка с постоянными коэффициентами.

24	Метод неопределенных коэффициентов для отыскания частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка с правой частью специального вида.
25	Преобразование Лапласа
26	Оригиналы и их изображения
27	Свойства преобразования Лапласа
28	Таблица оригиналов и изображений
29	Обратное преобразование Лапласа
30	Теоремы разложения
31	Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем
32	Что такое числовой ряд. Пример. Что называется суммой ряда. Какой ряд называется сходящимся, какой расходящимся. Бесконечная геометрическая прогрессия и ее сумма
33	Необходимый признак сходимости числового ряда. Как его можно использовать для исследования сходимости ряда
34	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера, радикальный, интегральный). Примеры
35	Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница и её использование для приближённых вычислений суммы ряда
36	Знакопеременные ряды. Достаточные признаки сходимости. Абсолютная и условная сходимость
37	Степенной ряд. Интервал сходимости степенного ряда, радиус сходимости, как его найти
38	Ряды Тейлора и Маклорена для функции $f(x)$. Примеры для функций: $\cos(x)$, $\sin(x)$, $\ln(1+x)$, $\exp(x)$.
39	Использование рядов для вычислений приближенных значений функций и определенных интегралов с заданной точностью
40	Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье, ряд Фурье для функций с периодом 2π
41	Разложение в ряд Фурье четных и нечетных периодических функций
42	Функциональный ряд. Область сходимости ряда.
43	Свойства степенных рядов
44	Использование рядов для отыскания приближенных решений дифференциальных уравнений
45	Условие Дирихле для функции
46	Условие сходимости ряда Фурье к функции, для которой он записан
47	Коэффициенты Фурье, ряд Фурье для функций с периодом T
48	Разложение в ряд Фурье непериодических функций
49	Ортогональные на отрезке $[a; b]$ функции
50	Формулы комбинаторики
51	Что такое испытание, событие. Пример. Какие события называют случайными, достоверными, невозможными. Пример
52	Какие события называют несовместными, независимыми. Пример
53	Что такое сумма событий, произведение событий. Пример
54	Какие события называют противоположными. Пример
55	Что такое полная группа событий. Что такое элементарные исходы испытания. Пример
56	Что такое относительная частота события, в чём заключается свойство устойчивости относительных частот, частотное определение вероятности события
57	Классическое определение вероятности события. Пример. Свойства вероятности события
58	Условная вероятность. Вероятность произведения событий. Вероятность произведения независимых событий. Пример

59	Вероятности суммы несовместных событий. Вероятности суммы совместных событий. Примеры
60	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
61	Асимптотические формулы.
62	Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Пример
63	Закон распределения дискретной случайной величины. Пример
64	Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение). Что они характеризуют и каковы их свойства
65	Как найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины
66	Функция распределения вероятностей $F(x)$ и плотность распределения вероятностей $f(x)$ непрерывной случайной величины, их свойства
67	Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины
68	Как найти вероятность попадания случайной величины в заданный интервал, если известна плотность распределения вероятностей $f(x)$. Что геометрически выражает эта вероятность
69	Нормальный закон распределения, график плотности распределения, числовые характеристики
70	Как найти вероятность того, что случайная величина с нормальным законом распределения примет значение меньше заданного x_1 ; больше заданного x_2 ; на интервале (x_1, x_2) с помощью функции Лапласа
71	Генеральная и выборочная совокупности, какая выборка называется репрезентативной и как ее получить
72	Какие оценки называются несмещенными, состоятельными. Что является несмещенной оценкой мат.ожидания, дисперсии и как их вычислить по выборочным данным
73	Какая зависимость между величинами называется статистической, какая корреляционной. Пример на графиках рассеивания
74	Доверительный интервал для вероятности события, мат.ожидания, дисперсии.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Экзамен	«отлично»	Студент получил 80-100 баллов: за все проверяемые задания и итоговый тест в сумме деленной пополам
		«хорошо»	Студент получил 60-79 баллов: за все проверяемые задания и итоговый тест в сумме деленной пополам
		«удовлетворительно»	Студент получил 40-59 баллов: за все проверяемые задания и итоговый тест в сумме деленной пополам
		«неудовлетворительно»	Студент получил менее 40 баллов: за все проверяемые задания и итоговый тест в сумме деленной пополам

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Шипачев В.С.	Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/ 10.12737/5394 . - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/990716	Учебник	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”
2	Ржевский С.В.	Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/document?id=337456	Учебник	2018	ЭБС “ZNANIUM.COM”
3	Данилов Ю.М., Журбенко Л.Н., Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.; под ред. Журбенко Л.Н. , Никоновой Г.А. .	Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/document?id=327832	Учебное пособие	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”
4	Дегтярева О.М., Журбенко Л.Н.,	Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н.	Учебное пособие	2019	ЭБС “ZNANIUM.COM”

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Никонова Г.А., Никонова Н.В., Нуриева С.Н.	Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/document?id=327833			

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Кузнецов Л.А.	Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты : учебное пособие / Л.А. Кузнецов. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0574-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/4549 (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей	Учебное пособие	2015	ЭБС “Лань”
2	Филипова Е.Е., Сергеева Д.В., Слободская И.Н.	Математика: Учебное пособие / Е.Е. Филипова, Д.В. Сергеева, И.Н.Слободская - Вологда: ВИПЭ ФСИН России, 2015. - 378 с.: ISBN 978-5-94991-312-3 - Текст : электронный. - URL:	Учебное пособие	2015	ЭБС “ZNANIUM.COM”

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		https://new.znaniium.com/catalog/product/899484			
3	Белоусова В. И., Ермакова Г. М., Михалева М. М. [и др.].	Высшая математика. Часть 1 : учебное пособие / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.]. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-7996-1779-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/65920.html (дата обращения: 25.10.2019). — Режим доступа: для авторизир. пользователей	Учебное пособие	2016	ЭБС “IPRbooks”

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

–[Основаы высшей и дискретной математики](#) // Шубович А.А., Клочков Ю.В. Справочник / Волгоград, 2015. Режим доступа: <http://elibrary.ru>

–[Лекции по высшей математике](#) // Ганов В.А., Дегтерева Р.В. Учебное пособие. В 2-х частях / Барнаул, 2014. Том Часть 1 Линейная алгебра, аналитическая геометрия, комплексные числа, разложение рациональных дробей, введение в математический анализ (2-е издание, переработанное и дополненное). Режим доступа: <http://elibrary.ru>

–[Лекции по высшей математике](#) // Ганов В.А., Дегтерева Р.В. Учебное пособие. В 2-х частях / Барнаул, 2014. Том Часть 2 Дифференциальное и интегральное исчисления, функции нескольких переменных, функции комплексного переменного, дифференциальные уравнения и теория вероятностей (2-е издание, переработанное и дополненное). Режим доступа: <http://elibrary.ru>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий	Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. стол преподавательский, стулья преподавательские., Транспарант-перетяжка, системный блок .	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16в, 8 этаж, УЛК-807. Номер по ТП - 23	17,1	1

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м²	Количество посадочных мест
	текущего контроля и промежуточной аттестации.				
2	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 14, 4 этаж, Г-401. Номер по ТП - 48	84,8	16