

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



«Утверждаю»
Декан факультета ЛХ
С.Н. Кружилин
08 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

Б1.В.06 Математические методы в экологии и природопользовании

(шифр, наименование учебной дисциплины)

Направление(я) подготовки

05.03.06 - "Экология и природопользование"

(код, полное наименование направления подготовки)

Направленность

«Экология»

(полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)

Уровень образования

высшее образование - бакалавриат

(бакалавриат, магистратура)

Форма(ы) обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Факультет

лесохозяйственный факультет (ЛХФ)

(полное наименование факультета, сокращённое)

Кафедра

Водоснабжения и использования водных ресурсов (ВиИВР)

(полное, сокращённое наименование кафедры)

Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,

05.03.06 - "Экология и природопользование"

(шифр и наименование направления подготовки)

утверждённого приказом Минобрнауки России

от 26.08.2016, № 998

(дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) доц. кафедры ВиИВР
(должность, кафедра)


(подпись)

Барышникова Е.В.
(Ф.И.О.)

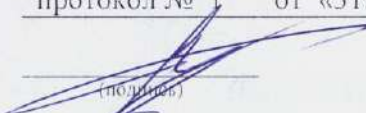
Обсуждена и согласована:

Кафедра ВиИВР

(сокращённое наименование кафедры)

протокол № 1 от «31» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой ВиИВР


(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой


(подпись)

Чалаева С.В.
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 1 от «31» 08 2016г.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы 05.03.06 - "Экология и природопользование" :

- владение базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию (ОПК-1);
- владение методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации (ПК-21).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
- основные статистические закономерности количественных проявлений экологических процессов и математическую базу для адекватного анализа количественных результатов;	ОПК-1 ПК-21
Уметь:	
- применять полученные знания о теоретических и методологических подходах математической статистики в практических экологических исследованиях и в процессе подготовки индивидуальных выпускных квалификационных работ, самостоятельно работать с печатными и электронными источниками учебно-методической и справочной литературы по проблемам использования отдельных методов статистического анализа для обработки количественных результатов полевых и лабораторных работ;	ОПК-1 ПК-21
Навык:	
- владеть современными видами статистического анализа, как группой вспомогательных методов экологических исследований, логично дополняющих и расширяющих возможности методов натурных наблюдений, полевых и лабораторных экспериментов и позволяющих однозначно и аргументировано интерпретировать полученные результаты;	ОПК-1 ПК-21
Опыт деятельности:	
- использовать базовые знания в области фундаментальных разделов математики для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию	ОПК-1 ПК-21

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математические методы в экологии и природопользовании» входит в вариативную часть блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы. Обучение происходит в течение четвертого семестра на втором курсе по очной и заочной формам обучения.

Предшествующие и последующие (**при наличии**) дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОПК-1	Математика	Информатика Программное обеспечение в экологии и природопользовании Основы научных исследований Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-21	Общая экология Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности в области экологии	Химические и физико-химические методы анализа окружающей среды Методы экологических исследований Экологическое картографирование Методы геохимических и геофизических исследований Программное обеспечение в экологии и природопользовании Основы научных исследований Современные экологические проблемы и устойчивое развитие Экологические проблемы Юга России Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Вид учебной работы	Трудоемкость в часах			
	Очная форма		Заочная форма	
	семестр		курс	
	IV	Итого	2	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего) в том числе:	28	28	10	10
Лекции	14	14	4	4
Лабораторные работы (ЛР)				
Практические занятия (ПЗ)	14	14	6	6
Семинары (С)				
Самостоятельная работа (всего) в том числе:	44	44	58	58
Курсовой проект (работа)				
Расчётно-графическая работа	14	14		
Реферат				
Контрольная работа			28	28
Другие виды самостоятельной работы	20	20	30	30
Подготовка к зачету	10	10	4	4
Подготовка и сдача экзамена				
Общая трудоёмкость	часов	72	72	72
	ЗЕТ	2	2	2
Формы контроля по дисциплине:				
- экзамен, зачёт	зачет	зачет	зачет	зачет
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.	РГР 1	РГР 1	Контр., 1	Контр., 1

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения

4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лабора- т. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		
1	Основные понятия и положения анализа данных.	IV	2		-	-	3		5
2	Методы одномерной математической статистики.		4		6	2	4		16
3	Понятие о методах многомерного статистического анализа (МСА). Регрессионный анализ.		2		2	5	3		12
4	Корреляционный анализ.		2		2	4	3		11
5	Дисперсионный анализ.		2		2	3	3		10
6	Факторный анализ.		2		2	-	4		8
Подготовка к итоговому контролю								10	10
ВСЕГО:			14		14	14	20	10	72

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисципли- ны из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудо- ем- кость (час.)	Фор- ма кон- троля (ПК)
1	IV	Понятия о случайных процессах и методах их исследования в экологии и природопользовании. Основные понятия и положения анализа дан-ных.	2	ПК1 ИК
2	IV	Предмет и задачи математической статистики. Выборочная и генераль-ная совокупности. Основные требования при организации выборок. Первичная обработка результатов измерений. Вариационные ряды и их геометрическая интерпретация.	2	ПК1 ИК
2	IV	Числовые характеристики вариационных рядов. Интервальное и точеч-ное оценивание параметров генеральной совокупности. Проверка ста-тистических гипотез. Задача об объеме выборки.	2	ПК1 ИК
3	IV	Понятие о методах многомерного статистического анализа (МСА). Ре-грессионный анализ.	2	ПК2 ТК1 ИК
4	IV	Корреляционный анализ.	2	ПК2 ТК1 ИК
5	IV	Дисперсионный анализ.	2	ПК2 ИК
6	IV	Факторный анализ.	2	ПК2 ИК
ИТОГО:			14	

4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
2	IV	Составление сводки данных наблюдения. Математико-статистическая обработка данных наблюдения. Полигон и гистограмма относительных частот. Выдача задания для выполнения РГР (ТК1).	2	ТК1 ПК1
2	IV	Критерий согласия Пирсона. Вычисление основных статистических показателей, их точечная и интервальная оценка.	2	ТК1 ПК1
2	IV	Статистическая проверка гипотез о законе распределения статистической случайной величины.	2	ТК1 ПК1
3	IV	Составление сводки данных наблюдения двух статистических величин. Установление регрессионной зависимости между случайными величинами. Построение эмпирических линий регрессии.	2	ТК1 ПК2
4	IV	Коэффициент корреляции. Множественная корреляция. Выбор наилучшего вида линии регрессии с помощью ППП Excel для ПЭВМ.	2	ТК1 ПК2
5	IV	Дисперсионный анализ. Защита РГР (ТК1).	2	ТК1 ПК2
6	IV	Факторный анализ.	2	ПК2
ИТОГО:			14	

4.1.4 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1	IV	Изучение теоретического материала (ППП Mathcad и ППП Excel). Подготовка к практическим занятиям.	3	ПК1 ТК1 ИК
2	IV	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР (ТК1). Подготовка к ПК1: «Методы одномерной математической статистики».	6	ПК1 ТК1 ИК
3	IV	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	8	ПК2 ТК1 ИК
4	IV	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение РГР.	7	ПК2 ТК1 ИК
5	IV	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Защита РГР.	6	ПК2 ИК
6	IV	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к ПК2: «Методы многомерной математической статистики».	4	ПК2 ИК
ИТОГО:			34	
	IV	Подготовка к итоговому контролю, зачет	10	ИК

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоем- кость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
		ВСЕГО:	44	

4.2 Заочная форма обучения

4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, <u>Контр.</u>	Другие виды СРС		
1	Одномерная математическая статистика	II	2		3	14	15		34
2	Корреляционно-регрессионный анализ	II	2		3	14	15		34
Подготовка к итоговому контролю		II						4	4
		-							
ВСЕГО:			4		6	28	30	4	72

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоем- кость (час.)
1	II	Предмет и задачи математической статистики . Выборочная и генеральная совокупности. Основные требования при организации выборок. Первичная обработка результатов измерений. Вариационные ряды и их геометрическая интерпретация. Числовые характеристики вариационных рядов. Интервальное и точечное оценивание параметров генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез. Задача об объеме выборки.	2
2	II	Понятие о методах многомерного статистического анализа (МСА). Регрессионный анализ. Корреляционный анализ.	2
Итого:			4

4.2.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоем- кость (час.)
1	II	Составление сводки данных наблюдения. Математико-статистическая обработка данных наблюдения. Полигон и гистограмма относительных частот. Критерий согласия Пирсона. Вычисление основных статистических показателей, их точечная и интервальная оценка. Статистическая проверка гипотез о законе распределения статистической случайной величины.	3
2	II	Составление сводки данных наблюдения двух статистических величин. Установление регрессионной зависимости между случайными величинами. Построение эмпирических линий регрессии. Коэффициент корреляции. Множественная корреляция. Выбор наилучшего вида линии регрессии с помощью ППП Excel для ПЭВМ.	3
Итого:			6

4.2.4 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

4.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1-2	II	Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы.	30
		Подготовка к практическим занятиям.	28
		Выполнение соответствующих заданий контрольной работы.	
Итого:			58
Подготовка к итоговому контролю (зачет)			4
Всего:			62

4.3 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа	СРС
ОПК-1	+		+	+	+
ПК-21	+		+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
«Видео презентация» с последующим обсуждением	2			2
«Видео презентация», «Мозговой штурм», реализация приема – аналогия (как в предыдущем примере).	2			2
«Видео презентация» (лекция с заранее объявленными ошибками).	4			4
«Мозговой штурм», реализация приемов – инверсия (сделай наоборот) и аналогия (как в предыдущем примере).		4		4
«Тренинг».		2		2
«Коллективное решение творческих заданий».		2		2
Итого интерактивных занятий	8	8		16

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Математические методы в экологии и природопользовании» изучается на II курсе в четвертом семестре. Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине «Математические методы в экологии и природопользовании» содержат:

- 1 расчётно-графическую работу (РГР) по теме: «Математические методы в экологии и природопользовании» (ТК1) ;
- 2 коллоквиума (промежуточный контроль ПК1 и ПК2).

Итоговый контроль – зачет.

Типовой вариант расчётно-графической работы по теме: «Математические методы в экологии и природопользовании» (ТК1)

Задача 1: Вычисление основных статистических показателей и их оценка в малой выборке

Цель работы: получить представление о способах и методах обработки малой выборки, познакомиться с основными статистическими показателями и уяснить их практический смысл. Научиться вычислять статистические показатели с помощью ППП Mathcad.

Порядок выполнения задачи:

1. Записать данные наблюдения согласно полученному заданию.
2. Вычислить основные статистические показатели: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации с помощью ППП Mathcad.
3. Найти ошибки полученных показателей и относительную ошибку выборочной средней.
4. Определить достоверность статистических показателей для 5% - ного уровня значимости, пользуясь критерием Стьюдента.
5. Вычислить доверительные интервалы для генерального среднего, для коэффициента вариации и среднего квадратического отклонения в генеральной совокупности.
6. Провести анализ результатов и сделать выводы.

Исходные данные:

Потребность насаждений в воде за вегетационный период в зоне каштановых почв в мм: 728, 779, 850, 812, 749, 643, 878, 882, 796, 836, 817, 660, 644, 806, 705.

Задача 2: Нахождение линейной регрессии и ее анализ

Порядок выполнения задачи:

1. Изобразить исходные данные графически в виде поля корреляции.
2. Построить линейное уравнение парной регрессии y от x .

3. Рассчитать коэффициент линейной корреляции, среднюю ошибку аппроксимации и F - критерий Фишера.
4. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции. Дать анализ полученным результатам.
5. Выполнить прогноз числа охраняемых видов зверей у при прогножном значении территории национальных парков, составляющем $\alpha = 58\%$ от среднего уровня.
6. С использованием ППП MS Excel провести расчет параметров линейной регрессии с выводом дополнительной регрессионной статистики.
7. С помощью Excel построить графики исходных данных и линий регрессии: а) линейной; б) логарифмической; в) полиномиальной; г) степенной; д) экспоненциальной.
8. Выбрать наилучший вид линии регрессии на основании графического изображения и значения коэффициента детерминации.

Исходные данные:

Число охраняемых видов зверей на территориях национальных парков в 2005 г.

Общая площадь парка, тыс. га.	55,4	138,2	88,2	118,8	127,2	146,2	188,2	98,6	39,2	102,4	, $\alpha = 58$
Число охраняемых видов зверей, шт.	49	75	54	63	71	81	90	58	40	62	

Вопросы для зачета по дисциплине «Математические методы в экологии и природопользовании», II курс IV семестр

1. Основные задачи математической статистики (МС).
2. Генеральная (ГС) и выборочная (ВС) совокупности, их взаимосвязь и различие.
3. Основные виды выборок. Ошибки наблюдения: регистрации и репрезентативности. Ошибки репрезентативности: систематические и случайные.
4. Основные формы представления ВС: вариационный ряд частот (относительных частот) и их графическое изображение.
5. Интервальный вариационный ряд, его построение и графическое изображение.
6. Числовые характеристики вариационного ряда: характеристики положения (средняя выборочная, мода и медиана).
7. Числовые характеристики вариационного ряда: характеристики рассеяния (дисперсия выборки, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации).
8. Числовые характеристики вариационного ряда: характеристики формы распределения (коэффициент асимметрии и эксцесса).
9. Основные свойства выборочных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.
10. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительные интервалы для математического ожидания нормально распределенного количественного признака X при известном среднем квадратическом отклонении.
11. Вычисления необходимого объема собственно-случайной выборки.
12. Понятие статистических гипотез. Виды гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода, их вероятности и последствия.
13. Понятие статистического критерия. Область допустимых значений и критическая область. Виды критических областей.
14. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении ГС по критерию согласия Пирсона.
15. Перечислите основные задачи корреляционно-регрессионного анализа.
16. В чем состоит отличие между функциональной и корреляционной связью социально-экологических явлений?

17. Что такое корреляционное поле? Какую информацию оно содержит?
18. Определите понятие «уравнение регрессии».
19. Что имеется в виду, когда говорится «регрессионная модель линейна»?
20. Для каких целей может быть использовано уравнение регрессии?
21. Опишите процедуру оценивания «метод наименьших квадратов».
22. Что такое «система нормальных уравнений»? Что является решением системы нормальных уравнений?
23. Запишите формулы для определения коэффициентов a_0 и a_1 линейной регрессии от одного фактора.
24. Для измерения какой связи используется парный коэффициент корреляции, корреляционные отношения?
25. Запишите формулы для расчета коэффициента корреляции и перечислите его свойства.
26. Каков практический смысл параметров a_0 и a_1 линейной регрессии?
27. Как вычисляется коэффициент детерминации и каков его смысл?
28. Как оценивается качество построенной модели с помощью средней ошибки аппроксимации?
29. Как проводится оценка значимости уравнения в целом и его параметров?
30. В чем состоит логическая модель параметрического дисперсионного анализа?
31. Каковы различия параметрических и непараметрических критериев? Какова логика критической области критерия?
32. Проанализируйте связь между векторной алгеброй и базовыми преобразованиями в многомерном параметрическом анализе.
33. В чем связь между моделями множественной регрессии и методом главных компонент?
34. Основные положения факторного анализа.

**Образец теста для проведения зачета по дисциплине:
«Математические методы в экологии и природопользовании» (ИК)**

I. Отметьте правильно номер ответа в графе «Варианты ответа»

№ вопроса	Содержание вопроса	Варианты ответов	Балл вопроса	Балл ответа
1	В вариационном ряде варианту, имеющую наибольшую частоту, называют ...	1) средней выборочной; 2) модой; 3) медианой; 4) средним арифметическим.	1,5	
2	Если математическое ожидание точечной оценки θ^* параметра θ совпадает с истинным значением этого параметра, т.е. $M[\theta^*] = \theta$, то такая точечная оценка является...	1) состоятельной; 2) эффективной; 3) несмещённой; 4) достоверной.	1,5	
3	В математической статистике полигон частот – это ...	1) фигура состоящая из прямоугольников, шириной – Δ и высотой n_i ; 2) это ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_i, n_i), (i=1, \dots, k)$; 3) ступенчатая линия графика функции распределения $F(X)$; 4) непрерывная кривая плотности распределения.	1,5	
4	$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$ – данная формула определяет	1) коэффициент корреляции; 2) коэффициент регрессии; 3) коэффициент детерминации; 4) корреляционное отношение.	1,5	

5	По случайной выборке измерений роста 20 студентов II -го курса Лесохозяйственного факультета вычислена не-смещённая оценка генеральной дисперсии $S^2=0,04$. Найдите 95%–ный доверительный интервал для средне-квадратического отклонения роста всех студентов II–го курса Лесохозяйственного факультета.	1) (0,036; 0,045); 2) (0,02; 0,3); 3) (0,126; 0,274); 4) (0,026; 0,027).	3											
6	Статистическое распределение выборки имеет вид: Тогда относительная частота варианты $x_1 = 3$ равна <table><tr><td>x_i</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>n_i</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>	x_i	3	4	5	n_i	5	7	8	1) $\frac{3}{5}$ 2) $\frac{5}{3}$ 3) $\frac{1}{4}$ 4) $\frac{12}{5}$	3			
x_i	3	4	5											
n_i	5	7	8											
7	Имеются данные по количеству осадков за вегетацион-ный период: <table><tr><td>Кол-во осадков</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td></tr><tr><td>Число дней</td><td>5</td><td>15</td><td>6</td><td>4</td></tr></table> Тогда среднее количество осадков составит	Кол-во осадков	50	60	70	80	Число дней	5	15	6	4	1) 63 2) 472,5 3) 65 4) 60	3	
Кол-во осадков	50	60	70	80										
Число дней	5	15	6	4										
		Итого:	15											

II На отдельном листке напишите ответы на следующие вопросы.

№ вопр.	Содержание вопроса	Балл вопроса	Балл ответа																														
8	Найти коэффициент линейной корреляции между признаками X и Y : <table><tr><td>$Y \backslash X$</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>10</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td>7</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>20</td><td></td><td>6</td><td>1</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>1</td></tr></table>	$Y \backslash X$	0	1	2	3	4	10	3					15	7	3				20		6	1	4		25				5	1	5	
$Y \backslash X$	0	1	2	3	4																												
10	3																																
15	7	3																															
20		6	1	4																													
25				5	1																												
9	Основные положения факторного анализа.	5																															
	Итого:	10																															

Критерии оценки (S – сумма баллов): $S < 15$ - не зачтено, $15 \leq S \leq 25$ -зачтено

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат одну контрольную работу, состоящую из 2 заданий, которые выбираются согласно шифра из учебного пособия для студентов заочной формы обучения.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

- Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для бакалавров./ В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2012. – 479с. (100 экз.).
- Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учеб. пособие для вузов./ В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2011. – 404с. (50 экз.).
- Тихомиров, Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Н.П. Тихомирова. – Электрон. дан. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> – 14.08.2016.

4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. (19 экз.)

5. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Барышникова, Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст]: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – 40 с. (15 экз.)

2. Барышникова, Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Барышникова, Е.В. Математика [Текст]: сборник задач и упражнений в 6 ч. Ч. 6 Теория вероятностей и математическая статистика. Для студ. всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2013. – 95 с. (75 экз.)

4. Барышникова, Е.В. Математика [Электронный ресурс]: сборник задач и упражнений в 6 ч. Ч. 6 Теория вероятностей и математическая статистика. Для студ. всех образовательных направлений очной и заочной форм обучения / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад. - Электрон. дан.- Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,0 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. Abode Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Справочно-информационная система «Википедия»	https://ru.wikipedia.org/wiki/Экология
Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru
Наша природа — Федеральная государственная информационная система	https://priroda-ok.ru/#home:
Федеральное агентство водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://voda.mnr.gov.ru
Федеральное агентство лесного хозяйства Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://les.mnr.gov.ru

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет версия) Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 23 от 19.01.2016 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.). Лицензионный договор № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.).
DrWeb. Dr.Web. Desktop Security Suite Комплексная защита	Сублицензионный договор № 14140/РНД5195 от 09.03.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 09.03.2016 г. по 09.03.2017 г.). Договор № РГА0323008 от 23.03.2017 г. ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 23.03.2017 г. по 23.03.2018 г.).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программное обеспечение компании Adobe Acrobat Reader (Acrobat Reader, Adobe Flash Player и др.	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно).
ООО «НексМедиа»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.
ООО «НексМедиа»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 575 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 14.06.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 14.06.2016 г. по 13.06.2017 г. Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 20.02.2017 г. по 20.02.2018 г. Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г. Договор № 557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. с ООО «Издательство Лань» с 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г. Договор № 1723 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 14.12.2016 г. с ООО «Издательство Лань» с 14.12.2016 г. по 13.06.2017 г.

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется:

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система) - ауд. 2408.

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: ауд. 2403 и 2402 на 36 посадочных мест; 1 рабочее место преподавателя; доска; учебно-наглядные пособия (демонстрационные плакаты); дидактические материалы по темам; учебно-методические пособия; чертежные инструменты

ауд. 2401 (на 25 посадочных мест) с выходом в сеть - укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: компьютер Imango Flex -9 шт., Монитор 17'' ЖК; Компьютер Imango Flex – 1шт.; Монитор 19'' ЖК-1 шт.; Принтер Canon FC – 228 – 1шт. Переносной экран (Dinon Tripol MW 2,2м * 2,2 м), ноутбук Samsung R720-FS-02 и проектор Aser X1261-1 шт

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2017 - 2018 учебный год вносятся следующие изменения– обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ *(приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)*

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

2. Башняк, И.М. Математика [Текст] : учеб. пособие для студ. всех направл. заоч. формы обучения / И. М. Башняк, О. Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 190 с. (50 экз.).

3. Башняк, И.М. Математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. всех направл. заоч. формы обуч. / И. М. Башняк, О. Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 4,3 МБ. – Систем. требования : IBM PC/Windows 7. Abode Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Математика [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.5 : Теория вероятностей и математическая статистика / Е. В. Барышникова [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,87 МБ.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Математические методы в экологии и природопользовании» изучается на II курсе в четвертом семестре. Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине «Математические методы в экологии и природопользовании» содержат:

- 1 расчётно-графическую работу (РГР) по теме: «Математические методы в экологии и природопользовании» (ТК1) ;
- 2 коллоквиума (промежуточный контроль ПК1 и ПК2).

Итоговый контроль – **зачет**.

Типовой вариант расчётно-графической работы по теме: «Математические методы в экологии и природопользовании» (ТК1)

Задача 1: Вычисление основных статистических показателей и их оценка в малой выборке

Цель работы: получить представление о способах и методах обработки малой выборки, познакомиться с основными статистическими показателями и уяснить их практический смысл. Научиться вычислять статистические показатели с помощью ППП Mathcad.

Порядок выполнения задачи:

1. Записать данные наблюдения согласно полученному заданию.
2. Вычислить основные статистические показатели: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации с помощью ППП Mathcad.
3. Найти ошибки полученных показателей и относительную ошибку выборочной средней.
4. Определить достоверность статистических показателей для 5% - ного уровня значимости, пользуясь критерием Стьюдента.
5. Вычислить доверительные интервалы для генерального среднего, для коэффициента вариации и среднего квадратического отклонения в генеральной совокупности.
6. Провести анализ результатов и сделать выводы.

Исходные данные:

Потребность насаждений в воде за вегетационный период в зоне каштановых почв в мм: 728, 779, 850, 812, 749, 643, 878, 882, 796, 836, 817, 660, 644, 806, 705.

Задача 2: Нахождение линейной регрессии и ее анализ

Порядок выполнения задачи:

1. Изобразить исходные данные графически в виде поля корреляции.
2. Построить линейное уравнение парной регрессии y от x .
3. Рассчитать коэффициент линейной корреляции, среднюю ошибку аппроксимации и F - критерий Фишера.

4. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции. Дать анализ полученным результатам.
5. Выполнить прогноз числа охраняемых видов зверей у при прогнозном значении территории национальных парков, составляющем $\alpha = 58\%$ от среднего уровня.
6. С использованием ППП MS Excel провести расчет параметров линейной регрессии с выводом дополнительной регрессионной статистики.
7. С помощью Excel построить графики исходных данных и линий регрессии: а) линейной; б) логарифмической; в) полиномиальной; г) степенной; д) экспоненциальной.
8. Выбрать наилучший вид линии регрессии на основании графического изображения и значения коэффициента детерминации.

Исходные данные:

Число охраняемых видов зверей на территориях национальных парков в 2005 г.

Общая площадь парка, тыс. га.	55,4	138,2	88,2	118,8	127,2	146,2	188,2	98,6	39,2	102,4	, $\alpha = 58$
Число охраняемых видов зверей, шт.	49	75	54	63	71	81	90	58	40	62	

Вопросы для зачета по дисциплине «Математические методы в экологии и природопользовании», II курс IV семестр

1. Основные задачи математической статистики (МС). Генеральная (ГС) и выборочная (ВС) совокупности, их взаимосвязь и различие. Основные виды выборок. Ошибки наблюдения: регистрации и репрезентативности. Ошибки репрезентативности: систематические и случайные.
2. Основные формы представления ВС: вариационный ряд частот (относительных частот) и их графическое изображение. Интервальный вариационный ряд, его построение и графическое изображение.
3. Числовые характеристики вариационного ряда: характеристики положения (средняя выборочная, мода и медиана); характеристики рассеяния (дисперсия выборки, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации); характеристики формы распределения (коэффициент асимметрии и эксцесса).
4. Основные свойства выборочных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительные интервалы для математического ожидания нормально распределенного количественного признака X при известном среднем квадратическом отклонении.
5. Вычисления необходимого объема собственно-случайной выборки.
6. Понятие статистических гипотез. Виды гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода, их вероятности и последствия. Понятие статистического критерия. Область допустимых значений и критическая область. Виды критических областей.
7. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении ГС по критерию согласия Пирсона.
8. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа.
9. Отличие между функциональной и корреляционной связью социально-экологических явлений? Что такое корреляционное поле? Какую информацию оно содержит?
10. Определите понятие «уравнение регрессии». Что имеется в виду, когда говорится «регрессионная модель линейна»? Для каких целей может быть использовано уравнение регрессии?
11. Процедура оценивания «метод наименьших квадратов».

12. Что такое «система нормальных уравнений»? Что является решением системы нормальных уравнений? Формулы для определения коэффициентов a_0 и a_1 линейной регрессии от одного фактора.
13. Для измерения какой связи используется парный коэффициент корреляции, корреляционные отношения?
14. Понятие коэффициента корреляции и его свойства. Коэффициент детерминации и его смысл.
15. Практический смысл параметров a_0 и a_1 линейной регрессии.
16. Как оценивается качество построенной модели с помощью средней ошибки аппроксимации? Как проводится оценка значимости уравнения в целом и его параметров?
17. В чем состоит логическая модель параметрического дисперсионного анализа?
18. Каковы различия параметрических и непараметрических критериев? Какова логика критической области критерия?
19. Проанализируйте связь между векторной алгеброй и базовыми преобразованиями в многомерном параметрическом анализе.
20. В чем связь между моделями множественной регрессии и методом главных компонент?
21. Основные положения факторного анализа.

**Образец теста для проведения зачета по дисциплине:
«Математические методы в экологии и природопользовании» (ИК)**

I. Отметьте правильно номер ответа в графе «Варианты ответа»

№ вопроса	Содержание вопроса	Варианты ответов	Балл вопроса	Балл ответа
1	В вариационном ряде варианту, имеющую наибольшую частоту, называют ...	1) средней выборочной; 2) модой; 3) медианой; 4) <u>средним арифметическим.</u>	1,5	
2	Если математическое ожидание точечной оценки θ^* параметра θ совпадает с истинным значением этого параметра, т.е. $M[\theta^*] = \theta$, то такая точечная оценка является...	1) состоятельной; 2) эффективной; 3) несмещённой; 4) <u>достоверной.</u>	1,5	
3	В математической статистике полигон частот – это ...	1) фигура состоящая из прямоугольников, шириной – Δ и высотой n_i ; 2) это ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_i, n_i), (i=1, \dots, k)$; 3) ступенчатая линия графика функции распределения $F(X)$; 4) <u>непрерывная кривая плотности распределения.</u>	1,5	
4	$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$ – данная формула определяет	1) коэффициент корреляции; 2) коэффициент регрессии; 3) коэффициент детерминации; 4) <u>корреляционное отношение.</u>	1,5	
5	По случайной выборке измерений роста 20 студентов II-го курса Лесохозяйственного факультета вычислена несмещённая оценка генеральной дисперсии $S^2=0,04$. Найдите 95%–ный доверительный интервал для среднеквадратического отклонения роста всех студентов II–го курса Лесохозяйственного факультета.	1) (0,036; 0,045); 2) (0,02; 0,3); 3) (0,126; 0,274); 4) (0,026; 0,027).	3	

6	Статистическое распределение выборки имеет вид: Тогда относительная частота варианты $x_1 = 3$ равна	1) $\frac{3}{5}$ 2) $\frac{5}{3}$ 3) $\frac{1}{4}$ 4) $\frac{12}{5}$	3											
	<table><tr><td>x_i</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>n_i</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>	x_i	3	4	5	n_i	5	7	8					
x_i	3	4	5											
n_i	5	7	8											
7	Имеются данные по количеству осадков за вегетацион- ный период: <table><tr><td>Кол-во осадков</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td></tr><tr><td>Число дней</td><td>5</td><td>15</td><td>6</td><td>4</td></tr></table> Тогда среднее количество осадков составит	Кол-во осадков	50	60	70	80	Число дней	5	15	6	4	1) 63 2) 472,5 3) 65 4) 60	3	
Кол-во осадков	50	60	70	80										
Число дней	5	15	6	4										
		Итого:	15											

II На отдельном листке напишите ответы на следующие вопросы.

№ вопр.	Содержание вопроса						Балл вопроса	Балл ответа																														
8	Найти коэффициент линейной корреляции между признаками X и Y : <table><tr><td>$Y \backslash X$</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>10</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td>7</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>20</td><td></td><td>6</td><td>1</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>1</td></tr></table>						$Y \backslash X$	0	1	2	3	4	10	3					15	7	3				20		6	1	4		25				5	1	5	
$Y \backslash X$	0	1	2	3	4																																	
10	3																																					
15	7	3																																				
20		6	1	4																																		
25				5	1																																	
9	Основные положения факторного анализа.						5																															
	Итого:						10																															

Критерии оценки (S – сумма баллов): $S < 15$ – не зачтено, $15 \leq S \leq 25$ – зачтено

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат одну контрольную работу, состоящую из 2 заданий, которые выбираются согласно шифра из учебного пособия для студентов заочной формы обучения.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

- Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для бакалавров./ В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2012. – 479с. (100 экз.).
- Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учеб. пособие для вузов./ В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2011. – 404с. (50 экз.).
- Тихомиров, Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Н.П. Тихомирова. – Электрон. дан. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> – 14.08.2017.
- Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. (15 экз.)
- Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению

022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Барышникова, Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст]: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – 40 с. (15 экз.)

2. Барышникова, Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Математика [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.5 : Теория вероятностей и математическая статистика / Е. В. Барышникова [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,87 МБ.

4. Математика. Математическая статистика [Электронный ресурс]: метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для бакалавров 1 курса оч. формы обучения всех направл. / Сост. Е.В.Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики.– Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017.– ЖМД; PDF; 1,07 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. Abode Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Башняк, И.М. Математика [Текст]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2017. – 190с. (50 экз.)

6. Башняк, И.М. Математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т. – Новочеркасск, 2017. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 4,3 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Справочно-информационная система «Википедия»	https://ru.wikipedia.org/wiki/Экология
Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru
Наша природа — Федеральная государственная информационная система	https://priroda-ok.ru/#home:
Федеральное агентство водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://voda.mnr.gov.ru
Федеральное агентство лесного хозяйства Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://les.mnr.gov.ru

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
ООО «НексМедиа»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г.по 19.01.2019 г.
ООО «НексМедиа»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г.по 10.01.2018 г.
ООО «Издательство Лань»	Договор №1 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 17.02.2017 г.по 20.02.2018 г.
ООО «Издательство Лань»	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г.по 31.12.2025 г.
ООО «Издательство Лань»	Договор № 557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г.
ООО «Издательство Лань»	Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г.по 14.02.2019 г.
ООО «Издательство Лань»	Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г.по 15.05.2019 г.
Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № Tr000131808 от 19.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 19.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131826 от 20.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131837 от 21.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с

	21.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131849 от 23.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 23.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131856 от 26.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 26.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № Tr000131864 от 27.12.2016 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 27.12.2016 г. по 29.12.2017 г.) Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 30.12.2017 г. по 31.12.2018 г.)
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.). Лицензионный договор № 717 от 09.01.2018 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 09.01.2018 г. по 09.01.2019 г.).

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется:

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система) - ауд. 2408.

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: ауд. 2403 и 2402 на 36 посадочных мест; 1 рабочее место преподавателя; доска; учебно-наглядные пособия (демонстрационные плакаты); дидактические материалы по темам; учебно-методические пособия; чертежные инструменты

ауд. 2401 (на 25 посадочных мест) с выходом в сеть - укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: компьютер Imango Flex -9 шт., Монитор 17'' ЖК; Компьютер Imango Flex – 1шт.; Монитор 19'' ЖК-1 шт.; Принтер Canon FC – 228 – 1шт. Переносной экран (Dinon Tripol MW 2,2м * 2,2 м), ноутбук Samsung R720-FS-02 и проектор Aser X1261-1 шт

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры 28 08 2017 г., пр. №1

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гурик К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: 04 09 2017 г.

Декан факультета

(подпись)

Кругликов С.И.
(Ф.И.О.)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся следующие изменения– обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ *(приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)*

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

2. Башняк, И.М. Математика [Текст] : учеб. пособие для студ. всех направл. заоч. формы обучения / И. М. Башняк, О. Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2017. - 190 с. (50 экз.).

3. Башняк, И.М. Математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студ. всех направл. заоч. формы обуч. / И. М. Башняк, О. Н. Маслак ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 4,3 МБ. – Систем. требования : IBM PC/Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

4. Математика [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.5 : Теория вероятностей и математическая статистика / Е. В. Барышникова [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,87 МБ.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Математические методы в экологии и природопользовании» изучается на II курсе в четвертом семестре. Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине «Математические методы в экологии и природопользовании» содержат:

- 1 расчётно-графическую работу (РГР) по теме: «Математические методы в экологии и природопользовании» (ТК1) ;
- 2 коллоквиума (промежуточный контроль ПК1 и ПК2).

Итоговый контроль – зачет.

Типовой вариант расчётно-графической работы по теме: «Математические методы в экологии и природопользовании» (ТК1)

Задача 1: Вычисление основных статистических показателей и их оценка в малой выборке

Цель работы: получить представление о способах и методах обработки малой выборки, познакомиться с основными статистическими показателями и уяснить их практический смысл. Научиться вычислять статистические показатели с помощью ППП Mathcad.

Порядок выполнения задачи:

1. Записать данные наблюдения согласно полученному заданию.
2. Вычислить основные статистические показатели: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации с помощью ППП Mathcad.
3. Найти ошибки полученных показателей и относительную ошибку выборочной средней.
4. Определить достоверность статистических показателей для 5% - ного уровня значимости,

пользуясь критерием Стьюдента.

5. Вычислить доверительные интервалы для генерального среднего, для коэффициента вариации и среднего квадратического отклонения в генеральной совокупности.

6. Провести анализ результатов и сделать выводы.

Исходные данные:

Потребность насаждений в воде за вегетационный период в зоне каштановых почв в мм: 728, 779, 850, 812, 749, 643, 878, 882, 796, 836, 817, 660, 644, 806, 705.

Задача 2: Нахождение линейной регрессии и ее анализ

Порядок выполнения задачи:

1. Изобразить исходные данные графически в виде поля корреляции.
2. Построить линейное уравнение парной регрессии y от x .
3. Рассчитать коэффициент линейной корреляции, среднюю ошибку аппроксимации и F - критерий Фишера.
4. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции. Дать анализ полученным результатам.
5. Выполнить прогноз числа охраняемых видов зверей y при прогнозном значении территории национальных парков, составляющем $\alpha = 58\%$ от среднего уровня.
6. С использованием ППП MS Excel провести расчет параметров линейной регрессии с выводом дополнительной регрессионной статистики.
7. С помощью Excel построить графики исходных данных и линий регрессии: а) линейной; б) логарифмической; в) полиномиальной; г) степенной; д) экспоненциальной.
8. Выбрать наилучший вид линии регрессии на основании графического изображения и значения коэффициента детерминации.

Исходные данные:

Число охраняемых видов зверей на территориях национальных парков в 2005 г.

Общая площадь парка, тыс. га.	55,4	138,2	88,2	118,8	127,2	146,2	188,2	98,6	39,2	102,4	, $\alpha = 58$
Число охраняемых видов зверей, шт.	49	75	54	63	71	81	90	58	40	62	

Вопросы для зачета по дисциплине «Математические методы в экологии и природопользовании», II курс IV семестр

1. Основные задачи математической статистики (МС). Генеральная (ГС) и выборочная (ВС) совокупности, их взаимосвязь и различие. Основные виды выборок. Ошибки наблюдения: регистрации и репрезентативности. Ошибки репрезентативности: систематические и случайные.
2. Основные формы представления ВС: вариационный ряд частот (относительных частот) и их графическое изображение. Интервальный вариационный ряд, его построение и графическое изображение.
3. Числовые характеристики вариационного ряда: характеристики положения (средняя выборочная, мода и медиана); характеристики рассеяния (дисперсия выборки, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации); характеристики формы распределения (коэффициент асимметрии и эксцесса).
4. Основные свойства выборочных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительные интервалы для математического ожидания нормально распределенного количественного признака X при известном среднем квадратическом отклонении.

5. Вычисления необходимого объема собственно-случайной выборки.
6. Понятие статистических гипотез. Виды гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода, их вероятности и последствия. Понятие статистического критерия. Область допустимых значений и критическая область. Виды критических областей.
7. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении ГС по критерию согласия Пирсона.
8. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа.
9. Отличие между функциональной и корреляционной связью социально-экологических явлений? Что такое корреляционное поле? Какую информацию оно содержит?
10. Определите понятие «уравнение регрессии». Что имеется в виду, когда говорится «регрессионная модель линейна»? Для каких целей может быть использовано уравнение регрессии?
11. Процедура оценивания «метод наименьших квадратов».
12. Что такое «система нормальных уравнений»? Что является решением системы нормальных уравнений? Формулы для определения коэффициентов a_0 и a_1 линейной регрессии от одного фактора.
13. Для измерения какой связи используется парный коэффициент корреляции, корреляционные отношения?
14. Понятие коэффициента корреляции и его свойства. Коэффициент детерминации и его смысл.
15. Практический смысл параметров a_0 и a_1 линейной регрессии.
16. Как оценивается качество построенной модели с помощью средней ошибки аппроксимации? Как проводится оценка значимости уравнения в целом и его параметров?
17. В чем состоит логическая модель параметрического дисперсионного анализа?
18. Каковы различия параметрических и непараметрических критериев? Какова логика критической области критерия?
19. Проанализируйте связь между векторной алгеброй и базовыми преобразованиями в многомерном параметрическом анализе.
20. В чем связь между моделями множественной регрессии и методом главных компонент?
21. Основные положения факторного анализа.

**Образец теста для проведения зачета по дисциплине:
«Математические методы в экологии и природопользовании» (ИК)**

I. Отметьте правильно номер ответа в графе «Варианты ответа»

№ вопроса	Содержание вопроса	Варианты ответов	Балл вопроса	Балл ответа
1	В вариационном ряде варианту, имеющую наибольшую частоту, называют ...	1) средней выборочной; 2) модой; 3) медианой; 4) средним арифметическим.	1,5	
2	Если математическое ожидание точечной оценки θ^* параметра θ совпадает с истинным значением этого параметра, т.е. $M[\theta^*] = \theta$, то такая точечная оценка является...	1) состоятельной; 2) эффективной; 3) несмещённой; 4) достоверной.	1,5	
3	В математической статистике полигон частот – это ...	1) фигура состоящая из прямоугольников, шириной – Δ и высотой n_i ; 2) это ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_i, n_i), (i=1, \dots, k)$;	1,5	

		3) ступенчатая линия графика функции распределения $F(X)$; 4) непрерывная кривая плотности распределения.												
4	$r = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$ – данная формула определяет	1) коэффициент корреляции; 2) коэффициент регрессии; 3) коэффициент детерминации; 4) корреляционное отношение.	1,5											
5	По случайной выборке измерений роста 20 студентов II -го курса Лесохозяйственного факультета вычислена несмещённая оценка генеральной дисперсии $S^2=0,04$. Найдите 95%–ный доверительный интервал для среднеквадратического отклонения роста всех студентов II–го курса Лесохозяйственного факультета.	1) (0,036; 0,045); 2) (0,02; 0,3); 3) (0,126; 0,274); 4) (0,026; 0,027).	3											
6	Статистическое распределение выборки имеет вид: Тогда относительная частота варианты $x_1 = 3$ равна <table><tr><td>x_i</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>n_i</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>	x_i	3	4	5	n_i	5	7	8	1) $\frac{3}{5}$ 2) $\frac{5}{3}$ 3) $\frac{1}{4}$ 4) $\frac{12}{5}$	3			
x_i	3	4	5											
n_i	5	7	8											
7	Имеются данные по количеству осадков за вегетационный период: <table><tr><td>Кол-во осадков</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td></tr><tr><td>Число дней</td><td>5</td><td>15</td><td>6</td><td>4</td></tr></table> Тогда среднее количество осадков составит	Кол-во осадков	50	60	70	80	Число дней	5	15	6	4	1) 63 2) 472,5 3) 65 4) 60	3	
Кол-во осадков	50	60	70	80										
Число дней	5	15	6	4										
		Итого:	15											

II На отдельном листке напишите ответы на следующие вопросы.

№ вопр.	Содержание вопроса						Балл вопроса	Балл ответа																														
8	Найти коэффициент линейной корреляции между признаками X и Y : <table><tr><td>$X \backslash Y$</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>10</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>15</td><td>7</td><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>20</td><td></td><td>6</td><td>1</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>25</td><td></td><td></td><td></td><td>5</td><td>1</td></tr></table>						$X \backslash Y$	0	1	2	3	4	10	3					15	7	3				20		6	1	4		25				5	1	5	
$X \backslash Y$	0	1	2	3	4																																	
10	3																																					
15	7	3																																				
20		6	1	4																																		
25				5	1																																	
9	Основные положения факторного анализа.						5																															
	Итого:						10																															

Критерии оценки (S – сумма баллов): $S < 15$ - не зачтено, $15 \leq S \leq 25$ -зачтено

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат одну контрольную работу, состоящую из 2 заданий, которые выбираются согласно шифра из учебного пособия для студентов заочной формы обучения.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для бакалавров./ В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2012. – 479с. (100 экз.).
2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учеб. пособие для вузов./ В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2011. – 404с. (50 экз.).
3. Тихомиров, Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Н.П. Тихомирова. – Электрон. дан. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> – 14.08.2018.
4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. (15 экз.)
5. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Барышникова, Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст]: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2013. – 40 с. (15 экз.)
2. Барышникова, Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.
3. Математика [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.5 : Теория вероятностей и математическая статистика / Е. В. Барышникова [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,87 МБ.
4. Математика. Математическая статистика [Электронный ресурс]: метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для бакалавров 1 курса оч. формы обучения всех направл. / Сост. Е.В.Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики.– Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017.– ЖМД; PDF; 1,07 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.
5. Башняк, И.М. Математика [Текст]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2017. – 190с. (50 экз.)
6. Башняк, И.М. Математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т. – Новочеркасск, 2017. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 4,3 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Справочно-информационная система «Википедия»	https://ru.wikipedia.org/wiki/Экология
Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://www.mnr.gov.ru
Наша природа — Федеральная государственная информационная система	https://priroda-ok.ru/#home:
Федеральное агентство водных ресурсов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://voda.mnr.gov.ru
Федеральное агентство лесного хозяйства Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	http://les.mnr.gov.ru

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
ФГБНУ «РосНИИПМ»	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использования от 27.04.2018г.до окончания неискл. прав на произведение
ООО «НексМедиа»	Договор № 010-01/18 об оказании информационных услуг от 16.01.2018 г.по 19.01.2019 г.
ООО «Издательство Лань»	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г.по 31.12.2025 г.
ООО «Издательство Лань»	Договор № 2 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 15.02.2018 г.по 14.02.2019 г.
ООО «Издательство Лань»	Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 16.05.2018 г.по 15.05.2019 г.

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 717 от 09.01.2018 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 09.01.2018 г. по 09.01.2019 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 58544/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.) Сублицензионный договор № 58547/РНД4588 от 28.11.2017 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 28.11.2017 г. по 31.12.2018 г.)
ГИС MapInfoPro 16.0 (рус.) для учебных заведений	Лицензионный договор № 75/2018 от 18.06.2018 г. ООО «ЭСТИ МАП» (бессрочно)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Преподавание дисциплины осуществляется:

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система) - ауд. 2408.

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: ауд. 2403 и 2402 на 36 посадочных мест; 1 рабочее место преподавателя; доска; учебно-наглядные пособия (демонстрационные плакаты); дидактические материалы по темам; учебно-методические пособия; чертежные инструменты

ауд. 2401 (на 25 посадочных мест) с выходом в сеть - укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: компьютер Imango Flex -9 шт., Монитор 17'' ЖК; Компьютер Imango Flex – 1шт.; Монитор 19'' ЖК-1 шт.; Принтер Canon FC – 228 – 1шт. Переносной экран (Dinon Tripol MW 2,2м * 2,2 м), ноутбук Samsung R720-FS-02 и проектор Aser X1261-1 шт

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «27» 08 2018 г., пр. №1

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «31» 08 2018 г.

Декан факультета

(подпись)

Кругликов С.Н.
(Ф.И.О.)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2019 - 2020 учебный год вносятся следующие изменения– обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Математические методы в экологии и природопользовании» изучается на II курсе в четвертом семестре. Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине «Математические методы в экологии и природопользовании» содержат:

- 1 расчётно-графическую работу (РГР) по теме: «Математические методы в экологии и природопользовании» (ТК1) ;
- 2 коллоквиума (промежуточный контроль ПК1 и ПК2).

Итоговый контроль – зачет.

Типовой вариант расчётно-графической работы по теме: «Математические методы в экологии и природопользовании» (ТК1)

Задача 1: Вычисление основных статистических показателей и их оценка в малой выборке

Цель работы: получить представление о способах и методах обработки малой выборки, познакомиться с основными статистическими показателями и уяснить их практический смысл. Научиться вычислять статистические показатели с помощью ППП Mathcad.

Порядок выполнения задачи:

1. Записать данные наблюдения согласно полученному заданию.
2. Вычислить основные статистические показатели: выборочную среднюю, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации с помощью ППП Mathcad.
3. Найти ошибки полученных показателей и относительную ошибку выборочной средней.
4. Определить достоверность статистических показателей для 5% - ного уровня значимости, пользуясь критерием Стьюдента.
5. Вычислить доверительные интервалы для генерального среднего, для коэффициента вариации и среднего квадратического отклонения в генеральной совокупности.
6. Провести анализ результатов и сделать выводы.

Исходные данные:

Потребность насаждений в воде за вегетационный период в зоне каштановых почв в мм: 728, 779, 850, 812, 749, 643, 878, 882, 796, 836, 817, 660, 644, 806, 705.

Задача 2: Нахождение линейной регрессии и ее анализ

Порядок выполнения задачи:

1. Изобразить исходные данные графически в виде поля корреляции.
2. Построить линейное уравнение парной регрессии y от x .
3. Рассчитать коэффициент линейной корреляции, среднюю ошибку аппроксимации и F - критерий Фишера.
4. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции. Дать анализ полученным результатам.
5. Выполнить прогноз числа охраняемых видов зверей y при прогнозном значении территории национальных парков x , составляющем $\alpha = 58\%$ от среднего уровня.

6. С использованием ППП MS Excel провести расчет параметров линейной регрессии с выводом дополнительной регрессионной статистики.
7. С помощью Excel построить графики исходных данных и линий регрессии: а) линейной; б) логарифмической; в) полиномиальной; г) степенной; д) экспоненциальной.
8. Выбрать наилучший вид линии регрессии на основании графического изображения и значения коэффициента детерминации.

Исходные данные:

Число охраняемых видов зверей на территориях национальных парков в 2005 г.

Общая площадь парка, тыс. га.	55,4	138,2	88,2	118,8	127,2	146,2	188,2	98,6	39,2	102,4	, $\alpha = 58$
Число охраняемых видов зверей, шт.	49	75	54	63	71	81	90	58	40	62	

Вопросы для зачета по дисциплине «Математические методы в экологии и природопользовании», II курс IV семестр

1. Основные задачи математической статистики (МС). Генеральная (ГС) и выборочная (ВС) совокупности, их взаимосвязь и различие. Основные виды выборок. Ошибки наблюдения: регистрации и репрезентативности. Ошибки репрезентативности: систематические и случайные.
2. Основные формы представления ВС: вариационный ряд частот (относительных частот) и их графическое изображение. Интервальный вариационный ряд, его построение и графическое изображение.
3. Числовые характеристики вариационного ряда: характеристики положения (средняя выборочная, мода и медиана); характеристики рассеяния (дисперсия выборки, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации); характеристики формы распределения (коэффициент асимметрии и эксцесса).
4. Основные свойства выборочных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительные интервалы для математического ожидания нормально распределенного количественного признака X при известном среднем квадратическом отклонении.
5. Вычисления необходимого объема собственно-случайной выборки.
6. Понятие статистических гипотез. Виды гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода, их вероятности и последствия. Понятие статистического критерия. Область допустимых значений и критическая область. Виды критических областей.
7. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении ГС по критерию согласия Пирсона.
8. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа.
9. Отличие между функциональной и корреляционной связью социально-экологических явлений? Что такое корреляционное поле? Какую информацию оно содержит?
10. Определите понятие «уравнение регрессии». Что имеется в виду, когда говорится «регрессионная модель линейна»? Для каких целей может быть использовано уравнение регрессии?
11. Процедура оценивания «метод наименьших квадратов».
12. Что такое «система нормальных уравнений»? Что является решением системы нормальных уравнений? Формулы для определения коэффициентов a_0 и a_1 линейной регрессии от одного фактора.
13. Для измерения какой связи используется парный коэффициент корреляции, корреляционные отношения?
14. Понятие коэффициента корреляции и его свойства. Коэффициент детерминации и его смысл.

15. Практический смысл параметров a_0 и a_1 линейной регрессии.
16. Как оценивается качество построенной модели с помощью средней ошибки аппроксимации? Как проводится оценка значимости уравнения в целом и его параметров?
17. В чем состоит логическая модель параметрического дисперсионного анализа?
18. Каковы различия параметрических и непараметрических критериев? Какова логика критической области критерия?
19. Проанализируйте связь между векторной алгеброй и базовыми преобразованиями в многомерном параметрическом анализе.
20. В чем связь между моделями множественной регрессии и методом главных компонент?
21. Основные положения факторного анализа.

**Образец теста для проведения зачета по дисциплине:
«Математические методы в экологии и природопользовании» (ИК)**

I. Отметьте правильно номер ответа в графе «Варианты ответа»

1. Отметьте правильно номер ответа в графе «Варианты ответа»																
№ вопроса	Содержание вопроса			Варианты ответов	Балл вопроса	Балл ответа										
1	В вариационном ряде варианту, имеющую наибольшую частоту, называют ...			1) средней выборочной; 2) модой; 3) медианой; 4) средним арифметическим.	1,5											
2	Если математическое ожидание точечной оценки θ^* параметра θ совпадает с истинным значением этого параметра, т.е. $M[\theta^*]=\theta$, то такая точечная оценка является...			1) состоятельной; 2) эффективной; 3) несмещённой; 4) достоверной.	1,5											
3	В математической статистике полигон частот – это ...			1) фигура состоящая из прямоугольников, шириной – Δ и высотой n_i ; 2)это ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами $(x_i, n_i),(i=1,.. k)$; 3)ступенчатая линия графика функции распределения $F(X)$; 4)непрерывная кривая плотности распределения.	1,5											
4	$r = \frac{\bar{x}\bar{y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y}$ – данная формула определяет			1) коэффициент корреляции; 2) коэффициент регрессии; 3) коэффициент детерминации; 4) корреляционное отношение.	1,5											
5	По случайной выборке измерений роста 20 студентов II -го курса Лесохозяйственного факультета вычислена несмещённая оценка генеральной дисперсии $S^2=0,04$. Найдите 95%–ный доверительный интервал для среднеквадратического отклонения роста всех студентов II–го курса Лесохозяйственного факультета.			1) (0,036; 0,045); 2) (0,02; 0,3); 3) (0,126; 0,274); 4) (0,026; 0,027).	3											
6	Статистическое распределение выборки имеет вид: Тогда относительная частота варианты $x_1 = 3$ равна <table><tr><td>x_i</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>n_i</td><td>5</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>			x_i	3	4	5	n_i	5	7	8	1) $\frac{3}{5}$ 2) $\frac{5}{3}$ 3) $\frac{1}{4}$ 4) $\frac{12}{5}$	3			
x_i	3	4	5													
n_i	5	7	8													
7	Имеются данные по количеству осадков за вегетационный период: <table><tr><td>Кол-во осадков</td><td>50</td><td>60</td><td>70</td><td>80</td></tr><tr><td>Число дней</td><td>5</td><td>15</td><td>6</td><td>4</td></tr></table> Тогда среднее количество осадков составит			Кол-во осадков	50	60	70	80	Число дней	5	15	6	4	1) 63 2) 472,5 3) 65 4) 60	3	
Кол-во осадков	50	60	70	80												
Число дней	5	15	6	4												
				Итого:	15											

II На отдельном листке напишите ответы на следующие вопросы.

И на следующем листке написать ответы на следующие вопросы:								Балл	Балл
№	Содержание вопроса							вопроса	ответа
вопр.									
8	Найти коэффициент линейной корреляции между признаками X и Y :							5	
		$Y \backslash X$	0	1	2	3	4		
		10	3						
		15	7	3					
		20		6	1	4			
		25				5	1		
9	Основные положения факторного анализа.							5	
	Итого:							10	

Критерии оценки (S – сумма баллов): $S < 15$ – не зачтено, $15 \leq S \leq 25$ – зачтено

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат одну контрольную работу, состоящую из 2 заданий, которые выбираются согласно шифра из учебного пособия для студентов заочной формы обучения.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы.

Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**8.1 Основная литература**

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для бакалавров./ В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2012. – 479с. (100 экз.).
2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учеб. пособие для вузов./ В.Е. Гмурман. – М.: Юрайт, 2011. – 404с. (50 экз.).
3. Тихомиров, Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Н.П. Тихомирова. – Электрон. дан. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> – 14.08.2019.
4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. (15 экз.)
5. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Барышникова, Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст]: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование»

вание» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Новочеркасск, 2014. – 40 с. (15 экз.)

2. Барышникова, Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. направл. 022000.62 «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2013. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

3. Математика [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.5 : Теория вероятностей и математическая статистика / Е. В. Барышникова [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,87 МБ.

4. Математика. Математическая статистика [Электронный ресурс]: метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для бакалавров 1 курса оч. формы обучения всех направл. / Сост. Е.В.Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. математики.– Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017.– ЖМД; PDF; 1,07 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. Abode Acrobat 9. – Загл. с экрана.

5. Башняк, И.М. Математика [Текст]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2017. – 190с. (50 экз.)

6. Башняк, И.М. Математика [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студ. заоч. формы обуч. всех направлений / И.М. Башняк, О.Н. Маслак; Новочерк.инж. мелиор.ин-т. – Новочеркасск, 2017. – Электрон. дан.- Новочеркасск, 2017. – ЖМД; PDF; 4,3 МБ. – Систем. требования : IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Математика и естественно-научное образование	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74&p_page=2
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Общероссийский математический портал (информационная система)-	http://www.mathnet.ru/
Mathcad-справочник по высшей математике	http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 2402 (на 44 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 4 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 4 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория математики ауд. 2401 (на 25 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; – Компьютеры: Flex и др. - 10 шт.; – Монитор 17" ЖК VS - 9 шт.; – Монитор 19" ЖК Phillips - 1 шт.; – Принтер Canon - 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 5 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: – Сервер IMANGO – 1 шт.; – Терминальная станция L110 – 12 шт.; – Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.; – Плоттер – 2 шт.; – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «26» августа 2019г., пр. №1

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» 08 2019г.

Декан факультета

(подпись)

Кружилы С.Н.

(Ф.И.О.)

9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 201 (на 148 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111.	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); – Учебно-наглядные пособия; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 4 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: – Сервер IMANGO – 1 шт.; – Терминальная станция L110 – 12 шт.; – Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.; – Плоттер – 2 шт.; – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры 26 августа 2019 г., пр. №1

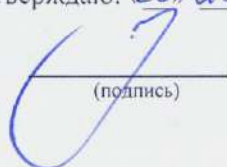
Заведующий кафедрой


(подпись)

Гурин К. Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: 26 августа 2019 г.

Декан факультета


(подпись)

Кружалник С. Н.
(Ф.И.О.)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на **2020 - 2021** учебный год вносятся следующие изменения: обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2012. - 479 с. - (Бакалавр). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1589-1. - Текст : непосредственный. (100 экз.)
2. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2011. - 404 с. - (Основы наук). - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-9916-1266-1. - Текст : непосредственный. (50 экз.)
3. Тихомиров, Н.П. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов / Под ред. проф. Н.П. Тихомирова. – Электрон. дан. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> – 14.08.2020.
4. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Текст]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2014. – 83 с. (15 экз.)
5. Барышникова Е.В. Математические методы в экологии и природопользовании [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов II курса очной формы обучения по направлению 022000.62 «Экология и природопользование» / Е.В. Барышникова; – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,05 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. AdobeAcrobat 9. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Математические методы в экологии и природопользовании: метод. указания к вып. расч.-граф. работы для студ. II курса оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Новочерк. инж. - мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост. Е.В. Барышникова. – Новочеркасск, 2020. – 40 с. - б/ц. - Текст : непосредственный. (15 экз.)
2. Математические методы в экологии и природопользовании: метод. указания к вып. расч.-граф. работы для студ. II курса оч. и заоч. форм обуч. по направл. «Экология и природопользование» квалиф. бакалавр / Новочерк. инж. - мелиор. ин-т Донской ГАУ; сост. Е.В. Барышникова. – Новочеркасск, 2020. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 19.08.2020). - Текст : электронный.
3. Математика [Электронный ресурс] : сб. задач и упражнений [для студ. всех образ. направл. оч. и заоч. форм обуч.] В 5 ч. Ч.5 : Теория вероятностей и математическая статистика / Е. В. Барышникова [и др.] ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ ; под ред. Ю.С. Рогозиной. - Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. - ЖМД; PDF; 3,87 МБ.

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Математика и естественно-научное образо-	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74&p_page=2

вание	
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "научное наследие России"	http://e-heritage.ru/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Общероссийский математический портал (информационная система)-	http://www.mathnet.ru/
Mathcad-справочник по высшей математике	http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-21 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	С 20.01.2020 г. по 19.01.2026
2020/2021	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2020/2021	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).

Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

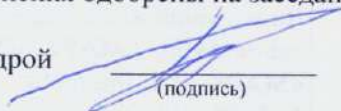
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 228 (на 102 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111.	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); – Учебно-наглядные пособия; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: – Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 4 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2408 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: – Сервер IMANGO – 1 шт.; – Терминальная станция L110 – 12 шт.; – Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.; – Плоттер – 2 шт.;

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">– Сканер – 1 шт.;– Принтер – 1 шт.;– Рабочие места студентов;– Рабочее место преподавателя. |
|--|--|

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «27» августа 2020г., пр. №1

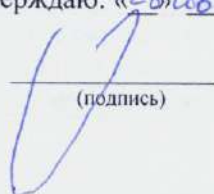
Заведующий кафедрой


(подпись)

К.Г. Гурин
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «28» августа 2020г.

Декан факультета


(подпись)

Круглики С.Н.
(Ф.И.О.)

8. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2020 - 2021 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-2021 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор №1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело - Издательство Лань» и отдельно на книги из коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство Лань»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2020/2021	Договор № 2/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Перечень лицензионного программного обеспечения		Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.		
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	RUS	Лицензионный договор № 13343 от 29.01.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Dr.Web®DesktopSecuritySuite Антивирус + ЦУ	RUS	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА05150002 от 15.05.2020 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Айти центр» (с 15.05.2020 г. по 15.05.2021 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «01» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «01» марта 2021 г.

Декан факультета

(подпись)

Дьяков В.П.
(Ф.И.О.)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/2021 от 25.01.2021 ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021 ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г.)
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № 24/12 от 24.12.2020 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Договор № 1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» и отдельно наб книг из других разделов. Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог № 1 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор №2/2021 с ООО«ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» с ООО «ЭБС Лань» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия» Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог.№ 2 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ»от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г.

8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

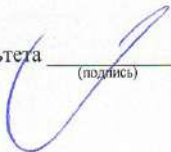
Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г.

OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web®DesktopSecuritySuiteАнтивирус КЗ+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры протокол №1 от «26» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «27» августа 2021 г.

Декан факультета _____
(подпись)



Кружилин С.Н.
(Ф.И.О.)