

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



«Утверждаю»

Декан факультета ЛХ

С.Н. Кружилин

января 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

**Б1.О.01 Математическое моделирование
урбозкосистем**

(шифр, наименование учебной дисциплины)

Направление(я) подготовки

35.04.09 «Ландшафтная архитектура»

(код, полное наименование направления подготовки)

Направленность (и)

«Ландшафтное строительство»

(полное наименование профиля ОПОП направления подготовки)

Уровень образования

высшее образование - магистратура

(бакалавриат, магистратура)

Форма(ы) обучения

очная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Факультет

лесохозяйственный (ЛХФ)

(полное наименование факультета, сокращенное)

Кафедра

Водоснабжения и использования водных ресурсов (ВиИВР)

(полное, сокращенное наименование кафедры)

ФГОС ВО (3++) направле-
ния утверждён приказом
Минобрнауки России

26.07.2017, приказ № 712

(дата утверждения ФГОС ВО (3++), № приказа)

Год начала реализации ОП

2019 г.

(год)

Разработчик (и) доц. кафедры ВиИВР

(должность, кафедра)


(подпись)

Барышникова Е.В.

(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:

Кафедра ВиИВР

(сокращенное наименование кафедры)

Заведующий кафедрой ВиИВР

протокол № 4 от «30» 01 2019 г.


(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой

Чалая С.В.

(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 6 от «30» 01 2019 г.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине **Математическое моделирование урбоэкосистем**, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, направлены на формирование следующих компетенций:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и название универсальной компетенции	Индикатор достижения универсальной компетенции
нет	нет	нет

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и название общепрофессиональной компетенции	Индикатор достижения общепрофессиональной компетенции
Системный анализ	ОПК-1: Способен анализировать современные проблемы науки и производства, решать сложные (нестандартные) задачи в профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Использует знание достижений науки и производства для решения конкретных задач в профессиональной области
		ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности

Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
нет	нет

Рекомендованные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) профессиональных компетенций	Код и название профессиональной компетенции	Индикатор достижения профессиональной компетенции
нет	нет	нет

2. 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	
	I		Итого	I	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего)	44		44	12	12
в том числе:					
Лекции	14		14	4	4
Лабораторные работы (ЛР)					
Практические занятия (ПЗ)	30		30	8	8
Семинары (С)					
Самостоятельная работа (всего)	100		100	128	92
в том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчётно-графическая работа					
Реферат					
Контрольная работа					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	90		90	128	128
Подготовка к зачету	10		10	4	4
Подготовка и сдача экзамена					
Общая трудоёмкость	часов	144	144	144	144
	ЗЕТ	4	4	4	4
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт		зачет		зачет	зачет
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.					

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

3.1.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоёмкость (в часах)						Итого
			аудиторные			СРС		Итоговый контроль	
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		
1	Основные понятия системного исследования. Моделирование процессов и явлений, структуры и динамики лесных и урбанизированных экосистем.	I	2		4		15		21
2	Понятия о случайных процессах, модели, связанные с ними. Основные понятия и задачи математической статистики.		4		6		15		25
3	Методы многомерной статистики. Математико-статистическая обработка данных наблюдения двух статистических величин. Корреляционный анализ.		2		6		15		23
4	Регрессионный анализ.		2		6		15		23
5	Дисперсионный анализ.		2		6		15		23
6	Факторный анализ.		2	-	2		15		19
Подготовка к итоговому контролю		I						10	10
		-							
ВСЕГО:			14		30		90	10	144

3.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	Семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма Контроля (ПК)
1	I	Основные понятия системного исследования. Моделирование процессов и явлений, структуры и динамики лесных и урбанизированных экосистем. Основные понятия и положения анализа данных. Обзор математических методов проведения анализа. Матричные модели. Метод фазового портрета.	2	
2		Понятия о случайных процессах, модели, связанные с ними. Основные понятия и задачи математической статистики. Проверка гипотез. Принцип максимального правдоподобия.	4	ПК ₁
3		Методы многомерной статистики. Математико-статистическая обработка данных наблюдения двух статистических величин. Функциональная и корреляционная зависимости. Понятие о криволинейной и прямолинейной регрессии. Коэффициент корреляции и его свойства.	2	ПК ₁
4		Регрессионный анализ. Уравнения линий регрессии. Вычисление параметров уравнения по методу наименьших квадратов.	2	ПК ₁
5		Дисперсионный анализ.	2	ПК ₁
6		Факторный анализ.	2	
		ВСЕГО:	14	

3.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
1	I	Матричные модели. Метод фазового портрета.	4	
2	I	Простейшие вычисления и операции в среде Mathcad. Выдача задания для выполнения ИДЗ (ТК₁).	2	
2	I	Составление сводки данных наблюдения. Математико-статистическая обработка данных наблюдения. Построение полигона и гистограммы относительных частот в среде Mathcad.	2	
2	I	Вычисление основных статистических показателей в среде Mathcad, их точечная и интервальная оценка.	2	ТК ₁
3	I	Статистическая проверка гипотез о законе распределения статистической случайной величины.	2	ТК ₁
3	I	Составление сводки данных наблюдения двух статистических величин. Установление регрессионной зависимости между случайными величинами.	2	ТК ₁
3	I	Коэффициент корреляции. Множественная корреляция.	2	ТК ₁
4	I	Вычисление коэффициента корреляции с помощью Mathcad.	2	ТК ₁

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
4	I	Вычисление параметров уравнения регрессии по методу наименьших квадратов. Построение эмпирических линий регрессии.	2	ТК ₁
4	I	Выбор наилучшего вида линии регрессии с помощью ППП Excel для ПЭВМ.	2	ТК ₁
5	I	Дисперсионный анализ.	2	ТК ₁
5	I	Выполнение дисперсионного анализа в среде Excel.	2	ТК ₁
6	I	Факторный анализ.	2	
6	I	Дискриминантный анализ.	2	
Итого:			30	

3.1.4 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

3.1.5 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	I	Изучение теоретического материала (ППП Mathcad). Подготовка к практическим занятиям.	15	
2	I	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	15	ПК ₁
3	I	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	15	ТК ₁ ПК ₁
4	I	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	15	ТК ₁ ПК ₁
5	I	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	15	ТК ₁ ПК ₁
6	I	Изучение теоретического материала. Подготовка к практическим занятиям.	15	
Итого:			90	
	I	Подготовка к итоговому контролю (зачет)	10	ИК
Всего:			100	

3.2 Заочная форма обучения

3.2.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоёмкость (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	Основные понятия системного исследования. Моделирование процессов и явлений, структуры и динамики лесных и урбанизированных экосистем. Основные понятия и задачи математической статистики.	1	2	-	4		64		70
2	Корреляционно-регрессионный анализ		2	-	4		64		70
Подготовка к итоговому контролю		1						4	4
		-						-	-
ВСЕГО:			4	-	8		128	4	144

3.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Темы и содержание лекций	Трудоём- кость (час.)
1	1	Основные понятия системного исследования. Моделирование процессов и явлений, структуры и динамики лесных и урбанизированных экосистем. Основные понятия и задачи математической статистики . Проверка гипотез.	2
2		Методы многомерной статистики. Математико-статистическая обработка данных наблюдения двух статистических величин. Понятие о криволинейной и прямолинейной регрессии. Коэффициент корреляции и его свойства. Регрессионный анализ.	2
		ВСЕГО:	4

3.2.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	1	Простейшие вычисления и операции в среде Mathcad. Составление сводки данных наблюдения. Математико-статистическая обработка данных наблюдения. Построение полигона и гистограммы относительных частот в среде Mathcad.	2
1	1	Вычисление основных статистических показателей в среде Mathcad, их точечная и интервальная оценка. Статистическая проверка гипотез о законе распределения статистической случайной величины.	2
2	1	Составление сводки данных наблюдения двух статистических величин. Коэффициент корреляции. Множественная корреляция. Вычисление коэффициента корреляции с помощью Mathcad.	2
2	1	Установление регрессионной зависимости между случайными величинами. Выбор наилучшего вида линии регрессии с помощью ППП Excel для ПЭВМ.	2
Итого:			8

3.2.4 Лабораторные занятия

Не предусмотрено.

3.2.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 3.2.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1-2	I	Работа с электронной библиотекой. Изучение теоретического материала с помощью курса лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям.	128
Итого:			128
Подготовка к итоговому контролю (зачет)			4

3.3 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-1.2	+		+	+	+
ОПК-1.3	+		+	+	+

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

Дисциплина «Математическое моделирование урбоэкосистем» изучается в I семестре первого курса магистратуры по очной и заочной формам обучения.

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат:

- 1 индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) по теме «Математическое моделирование случайных процессов и явлений лесных и урбанизированных экосистем» (ТК₁)

- 1 коллоквиум (ПК₁)

Итоговый контроль – **зачет**.

Вопросы к зачету по дисциплине **«Математическое моделирование урбоэкосистем»**

1. Основные понятия системного исследования.
2. Особенности моделирования процессов и явлений, структуры и динамики лесных и урбанизированных экосистем.
3. Анализ равновесия и устойчивости глобальных круговоротов веществ. Основные понятия и положения анализа данных.
4. Основные математические методы проведения анализа лесных и урбанизированных экосистем.
5. Матричные модели, применяемые при исследовании лесных и урбанизированных экосистем.
6. Метод фазового портрета, его использование в моделировании лесных и урбанизированных экосистем.
7. Основные задачи математической статистики (МС).
8. Генеральная (ГС) и выборочная (ВС) совокупности, их взаимосвязь и различие. Основные виды выборок. Ошибки наблюдения: регистрации и репрезентативности. Ошибки репрезентативности: систематические и случайные.
9. Основные формы представления ВС: вариационный ряд частот (относительных частот) и их графическое изображение; интервальный вариационный ряд, его построение и графическое изображение.
10. 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).
11. Основные свойства выборочных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.
12. Интервальное оценивание параметров генеральной совокупности. Доверительные интервалы для математического ожидания нормально распределенного количественного признака X при известном среднем квадратическом отклонении.
13. Вычисления необходимого объема собственно-случайной выборки.
14. Понятие статистических гипотез. Виды гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода, их вероятности и последствия.
15. Понятие статистического критерия. Область допустимых значений и критическая область. Виды критических областей.
16. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении ГС по критерию согласия Пирсона.
17. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа.
18. Построение корреляционного поля. Подбор регрессионной модели по виду корреляционного поля. Метод наименьших квадратов (МНК).

19. Уравнение регрессии. Для каких целей используют уравнение регрессии при моделировании лесных экосистем.
20. Определение коэффициентов a_0 и a_1 линейной регрессии от одного фактора по МНК. Физический смысл параметров a_0 и a_1 линейной регрессии. Оценка качества построенной модели с помощью средней ошибки аппроксимации.
21. Коэффициент корреляции и его свойства. Парный коэффициент корреляции, корреляционные отношения.
22. Вычисление коэффициента детерминации и его смысл.
23. Логическая модель параметрического дисперсионного анализа.
24. Различия параметрических и непараметрических критериев. Логика критической области критерия.
25. Связь между векторной алгеброй и базовыми преобразованиями в многомерном параметрическом анализе.
26. Модели множественной регрессии и метод главных компонент, их связь.
27. Основные положения факторного анализа.

Образец теста для проведения зачета по дисциплине:
«Математическое моделирование урбоэкосистем»

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 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 ценам на древесину за последний месяц:					1) 63 3) 65	2) 472,5 4) 60	3	
	Цена, руб/м³	50	60	70	80				
	Число дней	5	15	6	4				
	Тогда средняя цена древесины составит								
							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																															

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Литература

Основная

1. Острошенко, В.В. Математическое моделирование лесных экосистем [Электронный ресурс] : учеб. пособие (модуль для обучающихся направл. подготовки 35.04.01 «Лесное дело» / В.В. Острошенко, Л.Ю. Острошенко. – Электрон. дан. - Уссурийск : Приморская ГСХА, 2015. – 168с. – режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/149258> – 21.01.2019.

2. Барышникова, Е.В. Математическое моделирование лесных и урбанизированных экосистем [Текст] : курс лекций для студентов I и II курса магистратуры очной и заочной форм обучения по направлениям «Лесное дело», «Ландшафтная архитектура» / Е.В. Барышникова ; Новоч. инж. - мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – 77 с. (15 экз.)

3. Барышникова, Е.В. Математическое моделирование лесных и урбанизированных экосистем [Электронный ресурс]: курс лекций для студентов I и II курса магистратуры очной и заочной форм обучения по направлениям «Лесное дело», «Ландшафтная архитектура» / Е.В. Барышникова ; Новоч. инж. - мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. – ЖМД; PDF; 1,07 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

Дополнительная

1. Барышникова, Е.В. Математическое моделирование лесных и урбанизированных экосистем [Электронный ресурс]: метод. указ. к выполн. расч.-граф. работы для студ. I курса магистратуры очной и заочной форм обучения по направлениям «Лесное дело» и «Ландшафтная архитектура» / Е.В. Барышникова; Новоч. инж. - мелиор. ин-т ДГАУ – Новочеркасск, 2015. – ЖМД; PDF; 1,07 МБ. – Систем. требования: IBM PC/ Windows 7. Adobe Acrobat 9. – Загл. с экрана.

2. Красс, М.С. Математические методы и модели для магистрантов экономики [Текст] : учеб. пособие для обуч. в магистратуре по напрл. «Экономика» / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов – 2-е изд., доп. - СПб. : Питер, 2010. – 496 с. (4 экз.).

3. Лисицин, Д.В. Методы построения регрессионных моделей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.В. Лисицин. – Электрон. дан. - Новосибирск : НГТУ, 2011. – 77с. – режим доступа: <http://www.biblioclub.ru> – 21.01.2019.

5.2 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт НИМИ ДонГАУ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su (по логину-пароллю)
Информационно-справочная система «Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/ (в локальной сети ВУЗа - свободный [соглашение OVS для решений ES #V2162234], при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера).
Информационно-справочная система «Гарант»	http://www.garant.ru/ (при использовании сервиса заказа документов на сайте – бесплатно с любого компьютера)
База данных «eLIBRARY»	https://elibrary.ru/defaultx.asp (в локальной сети ВУЗа - свободный [лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г])
Техническая литература. ТехЛит.ру	http://www.tehlit.ru/index.htm (свободный)
Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел - Сельское и лесное хозяйство	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21 (свободный)
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/ (свободный)

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

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)	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.)
Dr.Web®Desktop Security Suite Антивирус + ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РГА03270004 от 27.03.2018 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 27.03.2018 г. по 31.03.2019 г.)
ГИС MapInfo Pro 16.0 (рус.) для учебных заведений	Лицензионный договор № 75/2018 от 18.06.2018 г. ООО «ЭСТИ МАП» (бессрочно)
Тестирующая система «Профессионал»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18999 от 14.03.2013 г. Институт научной и педагогической информации РАО (бессрочно).
Контрольно-обучающая система «Знание»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17207 от 22.06.2011 г. Институт научной информации и мониторинга РАО (бессрочно).
Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»	Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный кооп-

	динационный центр информационных технологий» (бессрочно).
Программный комплекс «ГРАНД-Смета» версия «Prof»	Свидетельство № 008475 81 – № 008486 81 от 25.04.2008 г. ООО Центр по разработке и внедрению информационных технологий «ГРАНД» (бессрочно).
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)

5.4 Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-2020 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2018/2019	Договор № 487 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань», «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» от 16.05.2018 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 16.05.2018 г. по 15.05.2019г.
2018/2019	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело - Издательство Лань», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технический университет», «Экология – Издательство Лаборатория знаний» от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 15.02.2018 г. по 14.02.2019г.
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	Договор № p08/11 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 № 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

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий

Назначение, номер и адрес аудитории	Оснащение оборудованием и техническими средствами обучения, в т.ч. виртуальными аналогами оборудования
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 занятий семинарского типа, ауд. 2402 (на 36 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 NECVT– 1 шт. с экраном – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 5 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 2402 (на 36 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 2402 (на 36 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

Назначение, номер и адрес аудитории	Оснащение компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС института
Помещения для самостоятельной работы обучающихся, ауд. П-17 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное 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.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся, ауд. П-21 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: – Компьютер с выходом в сеть «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Imango Flex 330 – 18 шт.; – Монитор 19" ЖК BENQ – 18 шт.; – Проектор NEC – 1 шт.; – Экран настенный Luma – 1 шт.; – Принтер Canon LBP-2900 – 1 шт.; – Учебно-наглядные пособия – 3 шт.; – Доска – 1 шт.; – Рабочие места студентов;

	– Рабочее место преподавателя.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. П15 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: – Компьютер – 1 шт.; – Монитор – 1 шт.; – Стол – 5 шт.; – Установочные диски с программным обеспечением; – Места для хранения компьютерной техники; – Рабочие места сотрудников.

7. 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 оценки 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).

8. 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:

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

Дисциплина «Математическое моделирование урбоэкосистем» изучается в I семестре первого курса магистратуры по очной и заочной формам обучения.

Оценочные средства для контроля успеваемости по дисциплине содержат:

- 1 индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) по теме «Математическое моделирование случайных процессов и явлений лесных и урбанизированных экосистем» (ТК₁)

- 1 коллоквиум (ПК₁)

Итоговый контроль – **зачет**.

Вопросы к зачету по дисциплине **«Математическое моделирование урбоэкосистем»**

1. Основные понятия системного исследования. Особенности моделирования процессов и явлений, структуры и динамики лесных и урбанизированных экосистем.
2. Анализ равновесия и устойчивости глобальных круговоротов веществ. Основные понятия и положения анализа данных.
3. Основные математические методы проведения анализа лесных и урбанизированных экосистем.
4. Основные задачи математической статистики (МС).
5. Генеральная (ГС) и выборочная (ВС) совокупности, их взаимосвязь и различие. Основные виды выборок. Ошибки наблюдения: регистрации и репрезентативности. Ошибки репрезентативности: систематические и случайные.
6. Основные формы представления ВС: вариационный ряд частот (относительных частот) и их графическое изображение; интервальный вариационный ряд, его построение и графическое изображение.
7. 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).
8. 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.
9. Вычисления необходимого объема собственно-случайной выборки.
10. 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.
11. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении ГС по критерию согласия Пирсона.
12. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа.
13. Построение корреляционного поля. Подбор регрессионной модели по виду корреляционного поля. Метод наименьших квадратов (МНК).
14. Уравнение регрессии. Для каких целей используют уравнение регрессии при моделировании лесных экосистем.

15. Определение коэффициентов a_0 и a_1 линейной регрессии от одного фактора по МНК. Физический смысл параметров a_0 и a_1 линейной регрессии. Оценка качества построенной модели с помощью средней ошибки аппроксимации.
16. Коэффициент корреляции и его свойства. Парный коэффициент корреляции, корреляционные отношения.
17. Вычисление коэффициента детерминации и его смысл.
18. Логическая модель параметрического дисперсионного анализа.
19. Различия параметрических и непараметрических критериев. Логика критической области критерия.
20. Связь между векторной алгеброй и базовыми преобразованиями в многомерном параметрическом анализе.
21. Модели множественной регрессии и метод главных компонент, их связь.
22. Основные положения факторного анализа.

Образец теста для проведения зачета

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 $(x_i, n_i), (i=1,.. k)$; 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 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 ценам на древесину за последний месяц:					1) 63	2) 472,5	3		
						3) 65	4) 60			
		Цена, руб/м³	50	60	70	80				
		Число дней	5	15	6	4				
	Тогда средняя цена древесины составит									
								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																															

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Литература

Основная

1. Острошенко, В.В. Математическое моделирование лесных экосистем : учеб. пособие (модуль для обучающихся направл. подготовки 35.04.01 «Лесное дело» / В.В. Острошенко, Л.Ю. Острошенко. – Уссурийск : Приморская ГСХА, 2015. – 168с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/149258> (дата обращения: 21.08.2019). – Текст : электронный.

2. Барышникова, Е.В. Математическое моделирование лесных и урбанизированных экосистем : курс лекций для студентов I и II курса магистров очной и заочной форм обучающихся по направлениям «Лесное дело», «Ландшафтная архитектура» / Е.В. Барышникова ; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. – 77 с. – б/ц. – Текст : непосредственный. (15 экз.)

3. Барышникова, Е.В. Математическое моделирование лесных и урбанизированных экосистем : курс лекций для студентов I и II курса магистров очной и заочной форм обучающихся по направлениям «Лесное дело», «Ландшафтная архитектура» / Е.В. Барышникова ; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. – URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 21.08.2019). – Текст : электронный.

Дополнительная

1. Математическое моделирование лесных и урбанизированных экосистем : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов I и II курса магистратуры очной и заочной форм обучения по направлениям «Лесное дело» и «Ландшафтная архитектура» / Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ДГАУ, каф. исп. водных ресурсов, гидравлики и математики ; сост. Е.В. Барышникова. – Новочеркасск, 2015. – URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 21.08.2019). – Текст : электронный.

2. Лисицин, Д.В. Методы построения регрессионных моделей : учебное пособие / Д.В. Лиси-

цин. – Новосибирск : НГТУ, 2011. – 77с. – URL : [http:// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228876](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228876) (дата обращения: 21.08.2019). - ISBN 978-5-7782-1621-1. – Текст : электронный.

3. Ворожцов, Д.М. Математическое моделирование лесных экосистем : практикум / Д.М. Ворожцов, Н.А. Власова. – Москва : ПГТУ, 2016. - URL : <https://e.lanbook.com/book/92553> (дата обращения: 21.08.2019). - ISBN 978-5-8158-1776-0. – Текст : электронный.

5.2 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Сельское и лесное хозяйство	http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.21
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

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

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)	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.)
Неисключительные (ограниченные права) на использование программ для ЭВМ и базы данных	Сублицензионный договор № PB0000815 от 21.11.2017 г. ООО «ИС-ГЭНДАЛЬФ» (с 21.11.2017 г. по 21.11.2018 г.)
1С:Предприятия 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях	Сублицензионный договор № PB0000816 от 21.11.2017 г. ООО «ИС-ГЭНДАЛЬФ» (с 21.11.2017 г. по 21.11.2018 г.)
Dr.Web@Desktop Security Suite Антивирус + ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт №

	РГА03270004 от 27.03.2018 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 27.03.2018 г. по 31.03.2019 г.)
ГИС MapInfo Pro 16.0 (рус.) для учебных заведений	Лицензионный договор № 75/2018 от 18.06.2018 г. ООО «ЭСТИ МАП» (бессрочно)
Тестирующая система «Профессионал»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18999 от 14.03.2013 г. Институт научной и педагогической информации РАО (бессрочно).
Контрольно-обучающая система «Знание»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17207 от 22.06.2011 г. Институт научной информации и мониторинга РАО (бессрочно).
Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»	Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» (бессрочно).
Программный комплекс «ГРАНД-Смета» версия «Prof»	Свидетельство № 008475 81 – № 008486 81 от 25.04.2008 г. ООО Центр по разработке и внедрению информационных технологий «ГРАНД» (бессрочно).
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)

5.4 Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-2020 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 № p08/11 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

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий

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.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. П15 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: – Компьютер – 1 шт.;

	– Монитор – 1 шт.; – Стол – 5 шт.; – Установочные диски с программным обеспечением; – Места для хранения компьютерной техники; – Рабочие места сотрудников.
--	---

Дополнения и изменения одобрены на заседании кафедры «26» 08 2019г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Гурчик К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» 08 2019г.

Декан факультета


(подпись)

Крушин С.Н.
(Ф.И.О.)

8. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

5.2 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-2020 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение

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

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» версии 3.3»; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» февраля 2020 г. пр. № 5

Заведующий кафедрой


(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» февраля 2020 г.

Декан факультета

Кружилин С.Н.


(подпись)

8. 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:

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

Вопросы к зачету по дисциплине **«Математическое моделирование урбоэкосистем»**

1. Основные понятия системного исследования. Особенности моделирования процессов и явлений, структуры и динамики лесных и урбанизированных экосистем.
2. Анализ равновесия и устойчивости глобальных круговоротов веществ. Основные понятия и положения анализа данных.
3. Основные математические методы проведения анализа лесных и урбанизированных экосистем.
4. Основные задачи математической статистики (МС).
5. Генеральная (ГС) и выборочная (ВС) совокупности, их взаимосвязь и различие. Основные виды выборок. Ошибки наблюдения: регистрации и репрезентативности. Ошибки репрезентативности: систематические и случайные.
6. Основные формы представления ВС: вариационный ряд частот (относительных частот) и их графическое изображение; интервальный вариационный ряд, его построение и графическое изображение.
7. 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).
8. 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.
9. Вычисления необходимого объема собственно-случайной выборки.
10. 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.
11. Алгоритм проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о нормальном распределении ГС по критерию согласия Пирсона.
12. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа.
13. Построение корреляционного поля. Подбор регрессионной модели по виду корреляционного поля. Метод наименьших квадратов (МНК).
14. Уравнение регрессии. Для каких целей используют уравнение регрессии при моделировании лесных экосистем.
15. Определение коэффициентов a_0 и a_1 линейной регрессии от одного фактора по МНК. Физический смысл параметров a_0 и a_1 линейной регрессии. Оценка качества построенной модели с помощью средней ошибки аппроксимации.
16. Коэффициент корреляции и его свойства. Парный коэффициент корреляции, корреляционные отношения.
17. Вычисление коэффициента детерминации и его смысл.
18. Логическая модель параметрического дисперсионного анализа.
19. Различия параметрических и непараметрических критериев. Логика критической области критерия.

20. Связь между векторной алгеброй и базовыми преобразованиями в многомерном параметрическом анализе.
21. Модели множественной регрессии и метод главных компонент, их связь.
22. Основные положения факторного анализа.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Литература

Основная

1. Острошенко, В.В. Математическое моделирование лесных экосистем : учеб. пособие (модуль для обучающихся напр. подготовки 35.04.01 «Лесное дело» / В.В. Острошенко, Л.Ю. Острошенко. – Уссурийск : Приморская ГСХА, 2015. – 168с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/149258> (дата обращения: 21.08.2020). – Текст : электронный.
2. Барышникова, Е.В. Математическое моделирование лесных и урбанизированных экосистем : курс лекций для студентов I и II курса магистров очной и заочной форм обучающихся по направлениям «Лесное дело», «Ландшафтная архитектура» / Е.В. Барышникова ; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. – 77 с. – б/ц. – Текст : непосредственный. (15 экз.)
3. Барышникова, Е.В. Математическое моделирование лесных и урбанизированных экосистем : курс лекций для студентов I и II курса магистров очной и заочной форм обучающихся по направлениям «Лесное дело», «Ландшафтная архитектура» / Е.В. Барышникова ; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2015. – URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 21.08.2020). – Текст : электронный.

Дополнительная

1. Математическое моделирование лесных и урбанизированных экосистем : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов I и II курса магистратуры очной и заочной форм обучения по направлениям «Лесное дело» и «Ландшафтная архитектура» / Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ДГАУ, каф. исп. водных ресурсов, гидравлики и математики ; сост. Е.В. Барышникова. – Новочеркасск, 2015. – URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 21.08.2020). – Текст : электронный.
2. Лисицин, Д.В. Методы построения регрессионных моделей : учебное пособие / Д.В. Лисицин. – Новосибирск : НГТУ, 2011. – 77с. – URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228876> (дата обращения: 21.08.2020). - ISBN 978-5-7782-1621-1. – Текст : электронный.
3. Ворожцов, Д.М. Математическое моделирование лесных экосистем : практикум / Д.М. Ворожцов, Н.А. Власова. – Москва : ПГТУ, 2016. - URL : <https://e.lanbook.com/book/92553> (дата обращения: 21.08.2020). - ISBN 978-5-8158-1776-0. – Текст : электронный.

5.2 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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

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 № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 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)

5.4 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 № 11/2020 от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Лесное хозяйство и лесинженерное дело - Издательство Лань», «Лесное хозяйство и лесинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» «Лесное хозяйство и лесинженерное дело – Поволжский государственный технический университет», с ООО «ЭБС Лань» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия»	с 20.02.2020 г. по 19.02.2021 г.
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
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение

6. 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.	Помещение укомплектовано специализированной

П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	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.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. П15 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: – Компьютер – 1 шт.; – Монитор – 1 шт.; – Стол – 5 шт.; – Установочные диски с программным обеспечением; – Места для хранения компьютерной техники; – Рабочие места сотрудников.

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 2020 г.

Декан факультета


(подпись)

Крушилин С.Н.
(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 "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.

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 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 №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web®DesktopSecuritySuiteАнтивирус К3+ 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 «27» августа 2021 г.

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

Декан факультета



Кружилин С.Н.

(подпись)

(Ф.И.О.)