

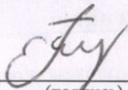
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	<u>Б1.В.ДВ.06.02 Методы системного анализа в водопользовании</u> (шифр, наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	<u>20.03.02– «Природообустройство и водопользование»</u> (код, полное наименование направления подготовки)
Направленность	<u>Природоохранное обустройство территорий</u> (полное наименование направленности ОПОП направления подготовки).
Уровень образования	<u>высшее образование - бакалавриат</u> (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	<u>очная</u> (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	<u>инженерно-мелиоративный (ИМФ)</u> (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	<u>Водоснабжение и использование водных ресурсов (ВиИВР)</u> (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	<u>20.03.02 –«Природообустройство и водопользование</u> (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	<u>06.03.2015, № 160</u> (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

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

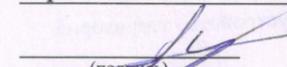

(подпись)

Барышникова Е.В.
(Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:
Кафедра ВиИВР
(сокращённое наименование кафедры)

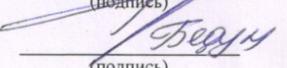
протокол № 1 от «31» августа 2016 г.

Заведующий кафедрой


(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой


(подпись)

Чалаева С.В.
(Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета

протокол № 1 от «01» августа 2016 г.

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 «Природообустройство и водопользование»:

- способность предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способность использовать положения водного и земельного законодательства и правил охраны природных ресурсов при водопользовании, землепользовании и обустройстве природной среды (ПК-2).

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

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-1, ПК- 2
Уметь:	
использовать для решения водохозяйственных задач системный подход и системный анализ; осуществлять сбор необходимой информации и выбор необходимых математических методов для осуществления системного анализа в водопользовании;	ОПК-1, ПК- 2
владеть:	
навыками создания простейших моделей водопользования; навыками системного анализа в водопользовании	ОПК-1, ПК- 2
Навык и/или опыт деятельности:	
применять для практической деятельности системный анализ, используя для нахождения оптимального решения соответствующие математические методы; проводить анализ полученных решений	ОПК-1, ПК- 2

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы и входит в перечень дисциплин по выбору обучающегося, изучается в 8 семестре по очной форме обучения.

Предшествующие и последующие 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	Экология Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства Водохозяйственные системы и водопользование Ландшафтоведение Комплексное обустройство территорий Мелиоративная география	Проектирование природоохранных сооружений Управление отходами производства и потребления Гидротехнические сооружения природных комплексов Экологическое нормирование Экологическая инфраструктура Ресурсосберегающие технологии в природообустройстве Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов Обследование, мониторинг и экологическая оценка территорий Инженерная защита окружающей среды Санитарная охрана территорий Плодородие почв и агроценоз

		<p>Рекультивация техногенных ландшафтов Применение ПЭВМ в инженерных расчетах Мелиорация ландшафтов Защита территорий от природных чрезвычайных ситуаций Мелиорация урбанизированных территорий Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации Основы инженерного творчества Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли Производственная преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>
ПК-2	<p>Введение в специальность Водное, земельное и экологическое право Водохозяйственные системы и водопользование Природопользование Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли</p>	<p>Эксплуатация и мониторинг систем и сооружений Гидротехнические сооружения природоохранных комплексов Архитектура, проектирование и организация культурных ландшафтов Обследование, мониторинг и экологическая оценка территорий Гидротехнические сооружения природоохранных комплексов Проектирование природоохранных сооружений Инженерная защита окружающей среды Строительство природоохранных сооружений Санитарная охрана территорий Управление отходами производства и потребления Рекультивация техногенных ландшафтов Применение ПЭВМ в инженерных расчетах Мелиорация ландшафтов Ресурсосберегающие технологии в природообустройстве Защита территорий от природных чрезвычайных ситуаций Мелиорация урбанизированных территорий Сельскохозяйственные гидротехнические мелиорации Производственная преддипломная практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты</p>

контролю	экзамен								
ВСЕГО:			12		24	20	40	12	108

4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл.	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
1	8	Основные понятия системного анализа. Система и её свойства. Понятие, задачи и этапы системного подхода. Системный анализ: понятие, цели, объект исследования, достоинства и недостатки.	2	ПК1
2	8	Математические модели в системном анализе. Роль моделей в системном анализе. Оптимизационные, имитационные модели и их виды.	2	ПК1
3	8	Основы линейного программирования, постановка задачи. Различные формы математической записи ЗЛП(общая, каноническая, симметричная). Преобразование одной записи в другую. Задачи линейного программирования и методы их решения. Графический метод решения задачи линейного программирования (ЗЛП). Основные понятия симплекс- метода. Алгоритм симплекс-метода с естественным базисом. Геометрическая интерпретация симплекс-метода. Симплекс-метод с искусственным базисом (М-метод).	2	ПК1
3	8	Теория двойственности в линейном программировании. Двойственность в анализе оптимального решения ЗЛП. Правила построения двойственных задач. Основные теоремы двойственности. Свойства двойственных оценок в пределах их устойчивости.	2	ПК1
3	8	Транспортная задача Постановка транспортной задачи и её виды. Решение транспортной задачи: нахождение первоначального опорного плана; проверка решения на оптимальность методом потенциалов; переход от одного опорного плана к другому.	2	ПК1

4	8	Нелинейное программирование. Нелинейное программирование и его методы. Классические методы оптимизации.	2	ПК1
Итого			12	

4.1.3. Практические занятия

№ раздела дисциплины из табл.	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
1	8	Постановка задачи линейного программирования, формы её записи. Графический метод решения задачи линейного программирования.	2	ТК1
2	8	Графический метод решения задачи линейного программирования в среде EXCEL.	2	ТК1
3	8	Симплексный метод решения ЗЛП в табличной форме.	4	ТК2
3	8	Решение задач линейного программирования с помощью надстройки «Поиск решения» в среде EXCEL.	4	ТК2
3	8	Двойственные задачи линейного программирования.	4	ТК2
3	8	Двойственные задачи линейного программирования. Экономическая интерпретация двойственной задачи с помощью отчёта по устойчивости, полученного в среде EXCEL.	2	ТК2
3	8	Решение транспортной задачи: составление первоначального опорного плана методами северо-западного угла и наименьшей стоимости. Получение оптимального плана в среде EXCEL.	2	ТК3
4	8	Решение задач нелинейной оптимизации.	4	ТК3
Итого			24	

4.1.4 Лабораторные занятия - не предусмотрено.

4.1.5 Самостоятельная работа

4.1.1.№ раздела дисциплины из табл.	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1-4	8	Подготовка к тестированию.	12	ПК1
2-4	8	Решение задач.	18	ТК1,ТК2,ТК3
2-3	8	Выполнение заданий РГР №1,2,3 с использованием EXCEL.	20	ТК2,ТК3
1-4	8	Работа с электронной библиотекой (подготовка к коллоквиуму (ПК ₁), практическим занятиям).	10	ПК1, ТК3
Подготовка к итоговому контролю (зачет)			12	ИК
Итого			72	

4.2 Заочная форма обучения

Не предусмотрено

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

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, КР, РГР, ИДЗ, Контр. работа	СРС
ОПК-1	+		+	+	+
ПК- 2	+		+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/ семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Анализ конкретных ситуаций		1		1
Решение ситуационных задач, ИТ- методы	1	2		3
Тесты		2		2
Итого интерактивных занятий	1	5		6

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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](http://www/ngma.su).

2. Косолапов, А.Е. Управление водохозяйственными системами [Текст]: курс лекций для студ. спец. 280301 – «Инж. сист. водоснабжения, обводнения и водоотведения», 280302 – «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 66 с. 25 экз.

3. Косолапов, А.Е. Управление водохозяйственными системами [Электронный ресурс]: курс лекций для студ. спец. 280301 – «Инж. сист. водоснабжения, обводнения и водоотведения», 280302 – «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 1200 кБ. Систем. требования: IBMPC. Windows 7.AdobeAcrobat 9/ - Загл. с экрана.

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

Вопросы для проведения аттестации в форме зачета

- 1) Система и её свойства. Понятие, задачи и этапы системного подхода Системный анализ: понятие, цели, объект исследования.
- 2) Основные этапы системного анализа ВХС.
- 3) Оптимизационные, имитационные модели и их виды.
- 4) Предмет и задачи математического программирования (МП).
- 5) Постановка задачи об оптимальном использовании ресурсов и ее экономико-математическая модель.
- 6) Постановка общей задачи математического программирования.
- 7) Задача линейного программирования и различные формы ее математической записи (общая, каноническая, симметричная). Преобразование одной записи ЗЛП в другую.
- 8) Геометрическая интерпретация целевой функции и ограничений задачи линейного программирования. Геометрическая формулировка задачи линейного программирования.
- 9) Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя переменными.
- 10) Опорные планы задачи линейного программирования. Соответствие между опорными планами и вершинами многогранника планов.
- 11) Основная теорема линейного программирования. Принципиальная схема решения задачи линейного программирования, вытекающая из этой теоремы.
- 12) Алгоритм симплексного метода: нахождение начального опорного плана задачи линейного программирования.
- 13) Алгоритм симплексного метода: признак оптимальности опорного плана задачи линейного программирования.
- 14) Алгоритм симплексного метода: правила выбора переменных, участвующих в преобразовании базиса при переходе от одного опорного плана к другому, более близкому к оптимальному.

- 15) Правила пересчета элементов симплекс-таблицы после выбора разрешающего элемента.
- 16) Признак: неограниченности целевой функции на множестве планов; бесконечности множества оптимальных планов (альтернативный оптимум); неразрешимости задачи линейного программирования.
- 17) Понятие двойственности в линейном программировании.
- 18) Экономические примеры двойственных задач: задача об оптимальном планировании производства. Двойственные оценки.
- 19) Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Связь между элементами моделей этих задач.
- 20) Первая теорема двойственности и ее экономическое содержание. Прикладные аспекты теоремы: нахождение оптимального плана двойственной задачи по решению прямой задачи.
- 21) Вторая теорема двойственности и ее экономическое содержание. Прикладные аспекты теоремы: оценка степени дефицитности ресурсов, оценка целесообразности производства новых видов продукции; оценка убыточности производства продукции, не рекомендованной оптимальным планом.
- 22) Третья теорема двойственности и ее экономическое содержание. Прикладные аспекты теоремы: расчет норм заменяемости дефицитных ресурсов, целесообразность приобретения дополнительного количества дефицитных ресурсов.
- 23) Постановка транспортной задачи по критерию стоимости и ее экономико-математическая модель. Особенности модели транспортной задачи как задачи линейного программирования.
- 24) Транспортная задача с открытой и закрытой моделью. Преобразование открытой транспортной задачи в закрытую.
- 25) Условие разрешимости транспортной задачи. Условие целочисленности оптимального плана транспортной задачи.
- 26) Циклы в транспортной таблице и их свойства. Циклы свободных клеток транспортной таблицы, когда в ней содержится опорный план.
- 27) Способ северо-западного угла построения начального опорного плана транспортной задачи.
- 28) Построение начального опорного плана транспортной задачи способом наименьшего тарифа.
- 29) Процедура преобразования опорного плана транспортной задачи в новый опорный план и проблемы, возникающие в связи с этим в вырожденных задачах.
- 30) Признак оптимальности опорного плана транспортной задачи. Не единственность оптимального опорного плана (альтернативный оптимум).
- 31) Потенциалы поставщиков и потребителей. Система уравнений для определения потенциалов. Экономический смысл потенциалов. Связь между оценками свободных клеток и потенциалами.
- 32) Алгоритм метода потенциалов.
- 33) Постановка задачи нелинейного программирования. Трудности в разработке общих методов решения. Обзор некоторых классов задач нелинейного программирования.
- 34) Понятие выпуклой и вогнутой функции. Понятие о локальном и глобальном экстремумах. Графический метод решения задач НЛП.

35) Метод множителей Лагранжа решения задач НЛП.

Для контроля успеваемости студентов и результатов освоения дисциплины «Методы системного анализа» применяется балльно - рейтинговая система.

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра, где проверяются навыки, полученные в ходе практических занятий.

Формами **текущего контроля** являются:

- **ТК₁, ТК₂** - выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) в том числе с использованием EXCEL.

- **ТК₃** – выполнение расчетно-графической работы.

В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**.

Для контроля теоретических знаний в течение семестра проводится 1 промежуточный контроль (ПК₁);

Итоговый контроль (ИК) – зачет.

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. Косолапов, А.В. Моделирование водохозяйственных балансов [Текст]: учеб.пособие для студ. спец. 280302 – «Комплексное исп. и охр. водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 66 с. 15 экз.

2. Косолапов, А.В. Моделирование водохозяйственных балансов [Электронный ресурс]: учеб.пособие для студ. спец. 280302 – «Комплексное исп. и охр. водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 1000 кБ. Систем. требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9/ - Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Теория систем и системный анализ в управлении организациями [Электронный ресурс]: Справочник: учеб. пособие / под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова.- М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2012.-848 с. Режим доступа <http://www.biblioclub.ru>. (25.04.2015).

2. Косолапов, А.Е. Управление водохозяйственными системами [Текст]: курс лекций для студ. спец. 280301 – «Инж. сист. водоснабжения, обводнения и водоотведения», 280302 – «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 66 с. 25 экз.

3. Косолапов, А.Е. Управление водохозяйственными системами [Электронный ресурс]: курс лекций для студ. спец. 280301 – «Инж. сист. водоснабжения, обводнения и водоотведения», 280302 – «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 1200 кБ. Систем. требования: IBMPC. Windows 7.Adobe Acrobat 9/ - Загл. с экрана.

3. Мендель, А.В. Модели принятия решения [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.В. Мендель. – Электрон. дан. - М.: Юнити-Дана, 2015. -465 с. Режим доступа <http://www.biblioclub.ru>. (25.08.2015).

4. Моделирование систем. Подходы и методы [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ В.Н. Волкова [и др.]; под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – Электрон. дан. – СПб.: Изд-во Политехн.

ун-та, 2013.-568с. Режим доступа <http://www.biblioclub.ru>. (25.08.2015).

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

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Научная электронная библиотека	e-library.ru
Информационные справочные и поисковые системы	Rambler, Yandex, Googl. www.edu.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](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](http://www/ngma.su).

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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-Плагиат» (с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 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.).
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV 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 № 11448/РНД2102 от 01.12.2014 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 01.12.2014 г. по 30.11.2015 г.). Сублицензионный договор № 11671/РНД2102 от 03.12.2014 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2014 г. по 03.12.2015 г.). Сублицензионный договор № 53827/РНД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по

	22.12.2016 г.). Сублицензионный договор № 13264/РНД5195 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 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 № 223-12/14 об оказании информационных услуг от 14.01.2015г. с ООО «НексМедиа» с 14.01.2015 г. по 31.12.2015 г. Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.
ЭБС «Лань»	Договор № 11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2015 г. с ООО «Издательство Лань» с 21.02.2015 г. по 20.02.2016 г. Договор № 456 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 11.06.2015 г. с ООО «Издательство Лань» с 11.06.2015 по 10.06.2016 г. Договор № 974/15 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 3.12.2015 г. с ООО «Издательство Лань» с 3.12.2015 по 2.12.2016 г.

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор) – 2501, 2502.

Практические занятия проводятся преимущественно в аудиториях 2218, 2401, оснащенных персональными компьютерами с программными средствами Microsoft Office Professional.

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 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).

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на **2016 – 2017 учебный год** вносятся следующие изменения:

Обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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](http://www/ngma.su)

2. Косолапов, А.Е. Управление водохозяйственными системами [Текст]: курс лекций для студ. спец. 280301 – «Инж. сист. водоснабжения, обводнения и водоотведения», 280302 – «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 66 с. 25 экз.

3. Косолапов, А.Е. Управление водохозяйственными системами [Электронный ресурс]: курс лекций для студ. спец. 280301 – «Инж. сист. водоснабжения, обводнения и водоотведения», 280302 – «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 1200 кБ. Систем. требования: IBMPC. Windows 7.AdobeAcrobat 9/ - Загл. с экрана.

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

Вопросы для проведения итогового контроля (ИК) в форме зачета

- 1) Системный анализ: понятие, цели, объект исследования. Основные этапы системного анализа ВХС.
- 2) Оптимизационные, имитационные модели и их виды.
- 3) Предмет и задачи математического программирования (МП).
- 4) Постановка задачи об оптимальном использовании ресурсов и ее экономико-математическая модель.
- 5) Задача линейного программирования и различные формы ее математической записи (общая, каноническая, симметричная). Преобразование одной записи ЗЛП в другую.

- 6) Геометрическая интерпретация целевой функции и ограничений задачи линейного программирования. Геометрическая формулировка задачи линейного программирования.
- 7) Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя переменными.
- 8) Опорные планы задачи линейного программирования. Соответствие между опорными планами и вершинами многогранника планов.
- 9) Основная теорема линейного программирования. Принципиальная схема решения задачи линейного программирования, вытекающая из этой теоремы.
- 10) Алгоритм симплексного метода: нахождение начального опорного плана задачи линейного программирования. Признак оптимальности опорного плана задачи линейного программирования.
- 11) Алгоритм симплексного метода: правила выбора переменных, участвующих в преобразовании базиса при переходе от одного опорного плана к другому, более близкому к оптимальному.
- 12) Правила пересчета элементов симплекс-таблицы после выбора разрешающего элемента.
- 13) Признак неограниченности целевой функции на множестве планов; бесконечности множества оптимальных планов (альтернативный оптимум); неразрешимости задачи линейного программирования.
- 14) Понятие двойственности в линейном программировании. Экономические примеры двойственных задач: задача об оптимальном планировании производства. Двойственные оценки.
- 15) Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Связь между элементами моделей этих задач.
- 16) Первая теорема двойственности и ее экономическое содержание. Прикладные аспекты теоремы: нахождение оптимального плана двойственной задачи по решению прямой задачи.
- 17) Вторая теорема двойственности и ее экономическое содержание. Прикладные аспекты теоремы: оценка степени дефицитности ресурсов, оценка целесообразности производства новых видов продукции; оценка убыточности производства продукции, не рекомендованной оптимальным планом.
- 18) Третья теорема двойственности и ее экономическое содержание. Прикладные аспекты теоремы: расчет норм заменяемости дефицитных ресурсов, целесообразность приобретения дополнительного количества дефицитных ресурсов.
- 19) Постановка транспортной задачи по критерию стоимости и ее экономико-математическая модель. Особенности модели транспортной задачи как задачи линейного программирования.
- 20) Транспортная задача с открытой и закрытой моделью. Преобразование открытой транспортной задачи в закрытую.
- 21) Условие разрешимости транспортной задачи. Условие целочисленности оптимального плана транспортной задачи.
- 22) Циклы в транспортной таблице и их свойства. Циклы свободных клеток транспортной таблицы, когда в ней содержится опорный план.
- 23) Способ северо-западного угла построения начального опорного плана транспортной задачи.
- 24) Построение начального опорного плана транспортной задачи способом наименьшего тарифа.

- 25) Процедура преобразования опорного плана транспортной задачи в новый опорный план и проблемы, возникающие в связи с этим в вырожденных задачах.
- 26) Признак оптимальности опорного плана транспортной задачи. Не единственность оптимального опорного плана (альтернативный оптимум).
- 27) Потенциалы поставщиков и потребителей. Система уравнений для определения потенциалов. Экономический смысл потенциалов. Связь между оценками свободных клеток и потенциалами. Алгоритм метода потенциалов.
- 28) Постановка задачи нелинейного программирования. Трудности в разработке общих методов решения. Обзор некоторых классов задач нелинейного программирования.
- 29) Понятие выпуклой и вогнутой функции. Понятие о локальном и глобальном экстремумах. Графический метод решения задач НЛП.
- 30) Метод множителей Лагранжа решения задач НЛП.

Для контроля успеваемости студентов и результатов освоения дисциплины «Методы системного анализа в водопользовании» применяется балльно - рейтинговая система.

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра, где проверяются навыки, полученные в ходе практических занятий.

Формами **текущего контроля** являются:

- **ТК₁, ТК₂** - выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) в том числе с использованием EXCEL.

- **ТК₃** – выполнение расчетно-графической работы.

В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**.

Для контроля теоретических знаний в течение семестра проводится 1 промежуточный контроль (ПК₁);

Итоговый контроль (ИК) – зачет.

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. Рогозина, Ю.С. Методы системного анализа в водопользовании [Текст] : курс лекций для бакалавров направления «Природообустройство и водопользования»/ Ю.С. Рогозина ; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ФГБОУ ВО Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2016. – 80 с. 5 экз.

2. Рогозина Ю.С. Методы системного анализа в водопользовании [Электронный ресурс] : курс лекций для бакалавров направления «Природообустройство и водопользования»/ Ю.С. Рогозина ; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ФГБОУ ВО Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 1000 кБ. Систем. требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9/ - Загл. с экрана.

3.Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник / В. М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валкнтин. – 3-е изд. – Электрон. дан. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К⁰», 2016. – 644 с. – Режим доступа <https://biblioclub.ru>. (25.08.2016).

8.2 Дополнительная литература

1. Теория систем и системный анализ в управлении организациями [Электронный ресурс]: Справочник: учеб. пособие / под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – Электрон. дан. - М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2012. - 848 с. Режим доступа <http://www.biblioclub.ru>. (25.08.2016).

2. Методы системного анализа в водопользовании [Текст]: метод. указания к практ. занятиям и самостоят. работе для бакалавров направления «Природообустройство и водопользование» / Сост. Ю.С. Рогозина; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Новочеркасск, 2016. – 104с. 5 экз.

2 Методы системного анализа в водопользовании [Электронный ресурс]: метод. указания к практ. занятиям и самостоят. работе для бакалавров направления «Природообустройство и водопользование» / Сост. Ю.С. Рогозина; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 1200 кБ. Систем. требования: IBMPC. Windows 7. Adobe Acrobat 9/ - Загл. с экрана.

3. Моделирование систем. Подходы и методы [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ В.Н. Волкова [и др.]; под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – Электрон. дан. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 568с. Режим доступа <http://www.biblioclub.ru>. (25.08.2016).

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

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Научная электронная библиотека	e-library.ru
Информационные справочные и поисковые системы	Rambler, Yandex, Googl. www.edu.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](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](http://www/ngma.su)

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

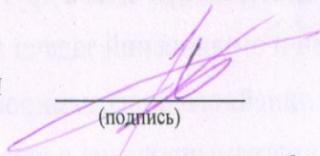
8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет версия) Модуль «Программный комплекс поиска текстовых	Лицензионный договор № 23 от 19.01.2016 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.). Лицензионный договор № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.).

заимствований в открытых источниках сети интернет»	
DrWeb. Dr.Web. Desktop Security Suite Комплексная защита	Сублицензионный договор № 14140/PHД5195 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.)
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.
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).
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.

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

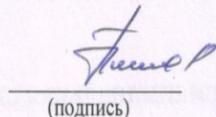
Заведующий кафедрой


(подпись)

Гурчи К.Г.
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «29» 08 2017 г.

Декан факультета


(подпись)

Ширяев С?
(Ф.И.О.)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ НА 2018 – 2019 УЧЕБНЫЙ ГОД

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

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](http://www/ngma.su)

2. Косолапов, А.Е. Управление водохозяйственными системами [Текст]: курс лекций для студ. спец. 280301 – «Инж. сист. водоснабжения, обводнения и водоотведения», 280302 – «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Новочеркасск, 2012. – 66 с. 25 экз.

3. Косолапов, А.Е. Управление водохозяйственными системами [Электронный ресурс]: курс лекций для студ. спец. 280301 – «Инж. сист. водоснабжения, обводнения и водоотведения», 280302 – «Комплексное использование и охрана водных ресурсов» / А.Е. Косолапов; Новочерк. гос. мелиор. акад. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2012. – ЖМД; PDF; 1200 кБ. Систем. требования: IBMPC. Windows 7.AdobeAcrobat X Pro. - Загл. с экрана.

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

Вопросы для проведения итогового контроля в форме зачета

- 1) Предмет и задачи математического программирования (МП).
- 2) Оптимизационные, имитационные модели и их виды.
- 3) Системный анализ: понятие, цели, объект исследования. Основные этапы системного анализа ВХС.
- 4) Постановка задачи об оптимальном использовании ресурсов и ее экономико-математическая модель.
- 5) Задача линейного программирования и различные формы ее математической записи (общая, каноническая, симметричная). Преобразование одной записи ЗЛП в другую.
- 6) Геометрическая интерпретация целевой функции и ограничений задачи линейного программирования. Геометрическая формулировка задачи линейного программирования.
- 7) Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя переменными.
- 8) Опорные планы задачи линейного программирования. Соответствие между опорными планами и вершинами многогранника планов.
- 9) Основная теорема линейного программирования. Принципиальная схема решения задачи линейного программирования, вытекающая из этой теоремы.
- 10) Алгоритм симплексного метода: нахождение начального опорного плана задачи линейного программирования. Признак оптимальности опорного плана задачи линейного программирования.
- 11) Алгоритм симплексного метода: правила выбора переменных, участвующих в преобразовании базиса при переходе от одного опорного плана к другому, более близкому к оптимальному.
- 12) Правила пересчета элементов симплекс-таблицы после выбора разрешающего элемента.
- 13) Признак неограниченности целевой функции на множестве планов; бесконечности множества оптимальных планов (альтернативный оптимум); неразрешимости задачи линейного программирования.
- 14) Понятие двойственности в линейном программировании. Экономические примеры двойственных задач: задача об оптимальном планировании производства. Двойственные оценки.
- 15) Симметричные и несимметричные двойственные задачи. Связь между элементами моделей этих задач.
- 16) Первая теорема двойственности и ее экономическое содержание. Прикладные аспекты теоремы: нахождение оптимального плана двойственной задачи по решению прямой задачи.
- 17) Вторая теорема двойственности и ее экономическое содержание. Прикладные аспекты теоремы: оценка степени дефицитности ресурсов, оценка целесообразности производства новых видов продукции; оценка убыточности производства продукции, не рекомендованной оптимальным планом.

- 18) Третья теорема двойственности и ее экономическое содержание. Прикладные аспекты теоремы: расчет норм заменяемости дефицитных ресурсов, целесообразность приобретения дополнительного количества дефицитных ресурсов.
- 19) Постановка транспортной задачи по критерию стоимости и ее экономико-математическая модель. Особенности модели транспортной задачи как задачи линейного программирования.
- 20) Транспортная задача с открытой и закрытой моделью. Преобразование открытой транспортной задачи в закрытую.
- 21) Условие разрешимости транспортной задачи. Условие целочисленности оптимального плана транспортной задачи.
- 22) Циклы в транспортной таблице и их свойства. Циклы свободных клеток транспортной таблицы, когда в ней содержится опорный план.
- 23) Способ северо-западного угла построения начального опорного плана транспортной задачи.
- 24) Построение начального опорного плана транспортной задачи способом наименьшего тарифа.
- 25) Процедура преобразования опорного плана транспортной задачи в новый опорный план и проблемы, возникающие в связи с этим в вырожденных задачах.
- 26) Признак оптимальности опорного плана транспортной задачи. Не единственность оптимального опорного плана (альтернативный оптимум).
- 27) Потенциалы поставщиков и потребителей. Система уравнений для определения потенциалов. Экономический смысл потенциалов. Связь между оценками свободных клеток и потенциалами. Алгоритм метода потенциалов.
- 28) Постановка задачи нелинейного программирования. Трудности в разработке общих методов решения. Обзор некоторых классов задач нелинейного программирования.
- 29) Понятие выпуклой и вогнутой функции. Понятие о локальном и глобальном экстремумах. Графический метод решения задач НЛП.
- 30) Метод множителей Лагранжа решения задач НЛП.

Для контроля успеваемости студентов и результатов освоения дисциплины «Методы системного анализа в водопользовании» применяется балльно - рейтинговая система.

Текущий контроль (ТК) осуществляется в течение семестра, где проверяются навыки, полученные в ходе практических занятий.

Формами **текущего контроля** являются:

- **ТК₁, ТК₂**, - выполнение индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) в том числе с использованием EXCEL;

- **ТК₃** - выполнение расчетно-графической работы.

В ходе **промежуточного контроля (ПК)** проверяются **теоретические знания**.

Для контроля теоретических знаний в течение семестра проводится 1 промежуточный контроль (ПК₁);

Итоговый контроль (ИК) – зачет.

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. Рогозина, Ю.С. Методы системного анализа в водопользовании [Текст] : курс лекций для бакалавров направления «Природообустройство и водопользования»/ Ю.С. Рогозина ; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ФГБОУ ВО Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2016. – 80 с. 5 экз.

2. Рогозина Ю.С. Методы системного анализа в водопользовании [Электронный ресурс] : курс лекций для бакалавров направления «Природообустройство и водопользования»/ Ю.С. Рогозина ; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т ФГБОУ ВО Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 1000 кБ. Систем. требования: IBMPC.Windows 7.AdobeAcrobat 9/ - Загл. с экрана.

3.Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебник / В. М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валкнтин. – 3-е изд. – Электрон. дан. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К⁰», 2016. – 644 с. – Режим доступа <https://biblioclub.ru>. (25.08.2017).

8.2 Дополнительная литература

1. Теория систем и системный анализ в управлении организациями [Электронный ресурс]: Справочник: учеб. пособие / под ред. В.Н. Волковой и А.А. Емельянова. – Электрон. дан. - М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2012. - 848 с. Режим доступа <http://www.biblioclub.ru>. (25.08.2017).

2. Методы системного анализа в водопользовании [Текст]: метод. указания к практ. занятиям и самостоят. работе для бакалавров направления «Природообустройство и водопользование» / Сост. Ю.С. Рогозина; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Новочеркасск, 2016. – 104с. 5 экз.

2 Методы системного анализа в водопользовании [Электронный ресурс]: метод. указания к практ. занятиям и самостоят. работе для бакалавров направления «Природообустройство и водопользование» / Сост. Ю.С. Рогозина; Новочерк. инж. - мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. – Новочеркасск, 2016. – ЖМД; PDF; 1200 кБ. Систем.требования: IBMPC. Windows 7.Adobe Acrobat 9/ - Загл. с экрана.

3. Моделирование систем. Подходы и методы [Электронный ресурс]: учеб. пособие/ В.Н. Волкова [и др.]; под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – Электрон. дан. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 568с. Режим доступа <http://www.biblioclub.ru>. (25.08.2017).

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

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Научная электронная библиотека	e-library.ru
Информационные справочные и поисковые системы	Rambler, Yandex, Googl. www.edu.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](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](http://www/ngma.su)

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

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 № 41 от 20.01.2017 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 19.02.2017 г. по 18.02.2018 г.).
DrWeb. Dr.Web. Desktop Security Suite Комплексная защита	Договор № РГА0323008 от 23.03.2017 г. ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 23.03.2017 г. по 23.03.2018 г.)
MicrosoftOV. (Право использования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV 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.)
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).
«biblioclub»	Договор № 008-01/2017 об оказании информационных услуг от 19.01.2017 г. с ООО «НексМедиа» с 19.01.2017 г. по 10.01.2018 г.
ЭБС «Лань»	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 № 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.
ООО «Издательство Лань»	Договор № 557 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 19.05.2017 г. по 18.05.2018 г.

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

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторный занятия), курсового проектирования (при наличии), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 2413), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд.2218) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в аудиториях - 2218, оснащенных необходимыми наглядными

пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Учебные аудитории для промежуточной аттестации – 2218.

Помещение для самостоятельной работы (ауд.2218) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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

Материально-техническое обеспечение дисциплины персональные ЭВМ, экран, проектор, акустическая система.

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: «27» 08 2018 г.

Декан факультета

(подпись)

Щербаев С.?

(Ф.И.О.)