

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

01.03.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.29 Анализ и синтез процессов природообустройства и водопользования

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 4  
Семестр 8

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

                      
(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Программу составили:

профессор с ученой степенью доктора наук	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	А.Г. Поздеев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра строительных конструкций и водоснабжения

	(наименование кафедры)	
30.01.2023	протокол № 8	
(дата)		
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
		(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Расторгуева Елена Николаевна, директор ФГБУ "Управление  
"Мармелиоводхоз"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 06.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> модели принятия решений при управлении природно-техногенными системами <b>умения:</b> использовать методы экспертных оценок <b>навыки:</b> принятия решений при управлении природно-техногенными системами
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> методы описания и систематизации процессов природообустройства и водопользования <b>умения:</b> описания процессов природообустройства и водопользования <b>навыки:</b> систематизации данных в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>знания:</b> методы анализа процессов, модели оптимизации природно-техногенных систем <b>умения:</b> аргументировать свой выбор при выборе варианта решения задачи природообустройства и водопользования <b>навыки:</b> оптимизации природно-техногенных систем
	УК-1.4 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников	<b>знания:</b> методы моделирования <b>умения:</b> процессного управления в природообустройстве и водопользовании <b>навыки:</b> имитационного моделирования при управлении природно-техногенными системами
	УК-1.5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<b>знания:</b> проблемы при управлении природно-техногенными системами, решаемые методами системного анализа <b>умения:</b> формулировать аргументированные выводы <b>навыки:</b> применения методов совершенствования процессов и сферы их

2. УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Понимает базовые принципы постановки задач и выработки решений	<b>знания:</b> базовые принципы постановки задач и выработки решений в области природообустройства и водопользования <b>умения:</b> формулировать задачи и требования к их решению при решении проблемной ситуации в области природообустройства и водопользования <b>навыки:</b> выработки решений проблем в области природообустройства и водопользования
	УК-2.2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<b>знания:</b> нормативно-правовые документы в области природообустройства и водопользования <b>умения:</b> учитывать действующие нормативно-правовые документы, имеющиеся ресурсы и ограничения при выборе оптимальных способов решения задач природообустройства и водопользования; использовать инструменты контроля качества процессов <b>навыки:</b> выбора оптимальных способов решения задач природообустройства и водопользования
3. ПК-3 Способен участвовать в научных исследованиях инженерных систем водоснабжения и водоотведения с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ПК-3.1 Знание и владение методами научных исследований, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Владение навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.	<b>знания:</b> методов научных исследований, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения в области природообустройства и водопользования; прогрессивную технику и технологии, обеспечивающие повышение качества строительства и эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной <b>умения:</b> <b>навыки:</b> предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска при решении задач природообустройства и водопользования

ПК-3.2 Умение решать задачи в области научных исследований по внедрению прогрессивной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества строительства и эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной	<b>знания:</b> <b>умения:</b> решать задачи в области научных исследований по внедрению прогрессивной техники и технологий <b>навыки:</b>
---	---

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Философия (УК-1), Математика (УК-1), Физика (УК-1), Химия (УК-1), Основы научных исследований (УК-1), Начертательная геометрия и инженерная графика (УК-1), Информационные технологии (УК-1), Гидравлика водотоков и сооружений (УК-1), Основы технологического предпринимательства (УК-1), Системы автоматизированного проектирования инженерных сетей зданий и сооружений (УК-1), Правоведение (УК-2), Основы научных исследований (УК-2), Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства (УК-2), Основы технологического предпринимательства (УК-2), Инженерная геодезия (ПК-3), Гидравлика водотоков и сооружений (ПК-3), Водохозяйственное строительство (ПК-3), Введение в инженерную деятельность (ПК-3), Эксплуатация инженерных систем водоснабжения и водоотведения (ПК-3), Гидротехнические сооружения (ПК-3); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-3), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-3), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (УК-1), Преддипломная практика (УК-2), Преддипломная практика (ПК-3); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: дискуссионные, имитационное моделирование, исследовательские, лекционные занятия, процедуры самообучения, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, классическая лекция, проблемная лекция

#### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Общие понятия и принципы управления водными ресурсами и водохозяйственными системами</b>	<b>24</b>	ПК-3, УК-1, УК-2
Лекция. Базовые понятия в области управления водными ресурсами. общие понятия об окружающей среде. общие понятия о водных ресурсах и объектах. общие понятия о водном хозяйстве.	1	
Лекция. Цель, задании основные принципы управления водными ресурсами. Дерево целей процесса управления водными ресурсами. Функции управления. Схема взаимодействия системы и внешней среды. Совокупность оптимизационных критериев системы.	1	
Лекция. Водохозяйственные системы как большие кибернетические системы. Основные виды деятельности, осуществляемой в процессе управления водными ресурсами.	1	
Лекция. Водохозяйственные системы как большие кибернетические системы. Детерминированные и стохастические процессы.	1	
Практическое занятие. Информационно-технологическая модель водного баланса речного бассейна.	2	
Практическое занятие. Расчет водохозяйственного баланса водохранилища в среде MathCad	2	
Практическое занятие. Построение батиграфических и объемных кривых водохранилища и определение мертвого объема водохранилища в среде MathCad.	2	
Практическое занятие. Вычисление полезного и полного объемов водохранилища без учета потерь воды в среде MathCad.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР - подготовка к лабораторно-практическим занятиям; - работа с конспектом лекций, с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами; - выполнение контрольных и аттестационных тестирований на электронном курсе; - выполнение расчетно-графической работы.	12	
<b>Принципы математического моделирования. Водобалансные модели</b>	<b>20</b>	ПК-3, УК-1, УК-2

Лекция. Принципы математического моделирования. Основные этапы математического моделирования. Понятие математической модели. Структура математической модели. Свойства математических моделей. Структурные и функциональные модели. Задачи и методы теоретического исследования.	1	
Лекция. Водобалансные модели. Особенности построения моделей использования водных ресурсов. Системный анализ систем природопользования. и вопросы устойчивости их состояния. Определение интегрального показателя загрязнения. подземных вод в виде мультипликативных функций. Оценка экологического состояния природных вод.	1	
Практическое занятие. Решение задачи перехода системы в хаотический режим при изменении параметров уравнения в среде MathCad.	2	
Практическое занятие. Решение системы дифференциальных уравнений и отображение Лоренца для точки притяжения в среде MathCad.	2	
Практическое занятие. Построение мультипликативного интегрального показателя качества воды в среде MathCad.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР - подготовка к лабораторно-практическим занятиям; - работа с конспектом лекций, с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами; - выполнение контрольных и аттестационных тестирований на электронном курсе; - выполнение расчетно-графической работы.	12	
<b>Процессный подход к управлению: сущность и основные понятия. Управление водохозяйственными системами</b>	<b>20</b>	ПК-3, УК-1, УК-2
Лекция. Процессный подход к управлению: сущность и основные понятия. Сущность процессного подхода. Система терминов процессного подхода. Принципы процессного управления . Взаимосвязь процессного и функционального подходов в управлении . Бизнес-процессы: понятие, сущность, классификация. Бизнес-процесс: понятие, сущность. Классификация бизнес-процессов. Моделирование бизнес-процессов. Необходимость моделирования бизнес-процессов. Способы описания и моделирования бизнес-процессов. Технология моделирования бизнес-процессов предприятия. Полная бизнес-модель компании. Шаблоны организационного бизнес-моделирования. Оптимизация бизнес-процессов. Классификация методов и инструментов анализа и	1	

<p>оптимизации бизнес-процессов.  Классификация методов и инструментов анализа и оптимизации бизнес-процессов.  Формализованные универсально-принципиальные методы оптимизации бизнес-процессов.  Метод пяти вопросов.  Метод параллельного выполнения работ.  Метод устранения временных разрывов.  Разработка нескольких вариантов бизнес-процессов.  Метод уменьшения количества входов и выходов бизнес-процессов.  Формализованные универсально-принципиальные (фуп) методы оптимизации Бизнес-процессов.  Технологии постоянного совершенствования.</p>		
<p>Лекция. Управление водохозяйственными системами.  Цель, задачи и стратегия управления водными ресурсами.  Общие вопросы методологии управления.  Информационное обеспечение в управлении ВХС.  Моделирование в управлении водными ресурсами.  Задачи управления водохозяйственными системами.  Учет территориального признака решения задач долгосрочного и среднесрочного управления.  Задачи оптимизации в управлении.  Производственные функции водопользователей.  Планирование как функция управления.  Управленческое решение.  Эффективность управленческого решения.  Сетевое планирование в управлении ВХС.  Сетевое планирование в условиях неопределенности.  Оптимизация сетевых параметров.  Управление статьями водохозяйственного баланса.  Увеличение объемов приходной части ВХБ.  Методы сокращения объемов расходной части ВХБ.  Имитационное моделирование ВХС.</p>	1	
<p>Практическое занятие. Информационно-технологическая модель «Осадки-сток» в среде MathCad.</p>	2	
<p>Практическое занятие. Использование производственных функций для решения задач природообустройства в среде MathCad.</p>	2	
<p>Практическое занятие. Анализ принципов организации работ по водопользованию в среде MathCad.</p>	2	
<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лабораторно-практическим занятиям;</li> <li>- работа с конспектом лекций, с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами;</li> <li>- выполнение контрольных и аттестационных тестирований на электронном курсе;</li> <li>- выполнение расчетно-графической работы.</li> </ul>	12	
<p><b>Основные положения анализа рисков. Принятие управленческих решений в условиях вероятного риска</b></p>	<b>20</b>	ПК-3, УК-1, УК-2



<p>Лекция. Основные положения анализа рисков.</p> <p>Экологические риски как объект экономического исследования.</p> <p>Этапы риск-анализа.</p> <p>Оценка неопределенности.</p> <p>Методы идентификации рисков.</p> <p>Методы статистической идентификации.</p> <p>Методы аналитической идентификации.</p> <p>Экспертные методы идентификации риска.</p> <p>Методы оценки вероятностей проявления негативных событий и законов их распределения.</p> <p>Статистическая оценка вероятностей проявления неблагоприятных событий и законов их распределения.</p> <p>Аналитические методы оценки вероятностей проявления неблагоприятных событий.</p> <p>Использование методов имитационного моделирования для оценки вероятностных характеристик неблагоприятных процессов.</p> <p>Экспертные методы оценки вероятностей редких событий.</p> <p>Экологическое нормирование.</p> <p>Экосистемные показатели качества территории.</p> <p>Учет устойчивости территории к антропогенной нагрузке.</p> <p>Пример оценки экологического качества территории с использованием экосистемных нормативов.</p> <p>Экологические издержки.</p> <p>Ущерб от ухудшения качества окружающей среды и его виды.</p> <p>Затраты на повышение экологической безопасности производства и защиту объектов от неблагоприятных воздействий окружающей среды.</p> <p>Методы оценки ущербов народно хозяйственных объектов от ухудшения качества окружающей среды.</p> <p>Классификация методов оценки ущербов от снижения качества окружающей среды.</p> <p>Методы оценки ущербов зданиям и сооружениям от природных катастроф и техногенных аварий.</p> <p>Оценка затрат на восстановление качества окружающей среды.</p> <p>Методы оценки ущерба здоровью и жизни населения.</p> <p>Население как объект риск-анализа.</p> <p>Методы оценки влияния состояния окружающей среды на величину физического ущерба здоровью населения.</p> <p>Подходы и методы экономической оценки ущерба здоровью и жизни населения.</p> <p>Специальные показатели риска и методы их оценки.</p> <p>Индивидуальные риски.</p> <p>Коллективные и социальные риски.</p> <p>Показатели экологического риска и особенности их использования в управлении качеством окружающей среды.</p> <p>Основные положения теории "экологического риска".</p> <p>Особенности оценки концентраций загрязнителей в</p>	2
<p>Лекция. Принятие управленческих решений в условиях вероятного риска.</p> <p>Управление эколого-экономическими рисками</p>	2

<p>Выбор мероприятий по управлению рисками и оценка их эффективности</p> <p>Моделирование региональных стратегий снижения эколого-экономических рисков</p> <p>Оценка неопределенности эколого-экономических рисков и ее учет при разработке управляющих решений</p> <p>Виды неопределенностей характеристик риска</p> <p>Интервальные оценки риска</p> <p>Выбор стратегии управления риском в условиях неопределенности</p> <p>Контроль за эколого-экономическими рисками</p> <p>Экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду</p> <p>Экологический аудит</p> <p>Экологический контроль</p> <p>Экологический мониторинг</p>		
Практическое занятие. Решение задач расчета надежности технических систем и техногенного риска в среде MathCad.	2	
Практическое занятие. Расчет технико-экономических показателей поиска областей размыва дна нижнего бьефа гидроузла в среде MathCad.	2	
<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к лабораторно-практическим занятиям;</li> <li>- работа с конспектом лекций, с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами;</li> <li>- выполнение контрольных и аттестационных тестирований на электронном курсе;</li> <li>- выполнение расчетно-графической работы.</li> </ul>	12	
<b>Системный подход к управлению водным хозяйством.</b>	<b>24</b>	ПК-3, УК-1, УК-2
<b>Управление водохозяйственными системами</b>		
<p>Лекция. Системный подход к управлению водным хозяйством.</p> <p>Основные понятия системного анализа сложных комплексов.</p> <p>Определение целей и конструирование системы.</p> <p>Основные характеристики систем.</p> <p>Понятия, характеризующие функционирование и развитие систем.</p> <p>Закономерности систем.</p> <p>Закономерности осуществимости систем.</p> <p>Закономерности функционирования и развития систем.</p> <p>Закономерности целеобразования.</p> <p>Многокритериальное планирование водных и лесных ресурсов.</p> <p>Математические модели для многокритериального планирования.</p> <p>Классификация методов и моделей системного анализа.</p> <p>Методы моделирования сложных систем.</p>	1	
<p>Лекция. Имитационное моделирование системных комплексов.</p> <p>Основные понятия имитационного динамического моделирования.</p> <p>Процессы с положительной обратной связью.</p> <p>Этапы динамического моделирования.</p> <p>Методика системного анализа.</p>	1	

Лекция. Модели подземных вод Общий системный подход. Общая теория систем и гидрология подземных вод. Классические уравнения подземных вод и теория линейных систем.	1	
Лекция. Модели управления поверхностной водой. Количественный аспект. Использование поверхностной воды. Синтез модели, решение и оценки.	1	
Практическое занятие. Системная модель загрязнения среды в среде MathCad.	4	
Практическое занятие. Анализ загрязнения поверхностных вод в среде MathCad.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР - подготовка к лабораторно-практическим занятиям; - работа с конспектом лекций, с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами; - выполнение контрольных и аттестационных тестирований на электронном курсе; - выполнение расчетно-графической работы.	12	
Иная контактная работа: выполнение контрольной работы, зачет	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

**Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

**Подготовка к занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение расчетно-графической работы, тестовых контрольных работ на электронном курсе, практических работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Ветошкин, А. Г. Основы инженерной экологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ветошкин А. Г. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 332 с. ISBN 978-5-8114-6825-6.	<a href="https://e.lanbook.com/book/152483">https://e.lanbook.com/book/152483</a>
2.	Практикум по инженерной гидрологии и регулированию стока [Текст] : Учеб.пособ.для студ.с.-х.вузов по спец."Мелиорация,рекультивация и охрана земель" / [Е.Е.Овчаров,Н.Н.Захаровская,В.В.Ильинич и др.];Под ред.Е.Е.Овчарова. М.: Колос, 1996. - 222 с. ISBN 5-10-002819-X. Экземпляры: всего 9.	9
3.	Галямина, Ирина Геннадьевна. Управление процессами [Текст] : [учебник для бакалавров и магистров по направлению "Управление качеством"] / И. Г. Галямина. Санкт-Петербург: Питер, 2013. - 304 с. ISBN 978-5-496-00161-8. Экземпляры: всего 7.	7
4.	Основы природообустройства [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлениям 656400 "Природообустройство" и 656800 "Водные ресурсы и водопользование" / А. И. Голованов, Т. И. Сурикова, Ю. И. Сухарев, Ф. М. Зимин ; под ред. А. И. Голованова. М.: Колос, 2001. - 262 с. ISBN 5-10-003503-X. Экземпляры: всего 29.	29
5.	Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи [Электронный ресурс] / Ветошкин А. Г. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 512 с. ISBN 978-5-8114-1525-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211553">https://e.lanbook.com/book/211553</a>
6.	Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды [Электронный ресурс] / Ветошкин А. Г. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-1628-8.	<a href="https://e.lanbook.com/book/211589">https://e.lanbook.com/book/211589</a>
7.	Певзнер, Л. Д. Теория систем управления [Электронный ресурс] / Певзнер Л. Д. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 424 с. ISBN 978-5-8114-1566-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/212207">https://e.lanbook.com/book/212207</a>
<b>ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ</b>		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	<a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
<b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ</b>		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	<a href="http://www.cntd.ru">http://www.cntd.ru</a>

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	212 (III)	МФУ Canon i-Sensys MF 4410 (1), Персональный компьютер 3 Safe RAY S333 (12), ПК ICL RAY S902.1, клавиат., мышь, патч корд 3м, монитор ViewSonic 21,5" VA2248-LED (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40
2.	250 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

#### Раздел 1

... природной среды - земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле.

Компоненты

Консументы

Конкуренты

Контрагенты

Естественная экологическая система - ... существующая часть природной среды, которая имеет пространственно - территориальные границы и в которой живые и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией.

объективно

независимо

субъективно

отдельно

Природный комплекс - комплекс ... и естественно связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками.

функционально

пространственно

искусственно

техногенно

Природные ресурсы - компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют ... ценность.

потребительскую

денежную

натуральную

условную

Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду - нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое ... .

разнообразие

равновесие

состояние

развитие

Нормативы предельно допустимых концентраций - нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к ... естественных экологических систем.

деградации

стабилизации

развитию

концентрации

... на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов - ограничения выбросов и сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в окружающую среду, установленные на период проведения мероприятий по охране окружающей среды.

Лимиты

Нормы

Разрешения

Запрещения

... окружающей среды - комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

Мониторинг

Контроль

Фиксация

Оценка

Экологический риск - вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и ... характера.

техногенного

антропогенного

природного

искусственного

Водный объект - природный или искусственный водоем, водоток либо иной объект, постоянное или временное сосредоточение вод в котором имеет характерные формы и признаки водного ... .

режима

уровня

расхода

стока

Водоток - водный объект, характеризующийся движением воды в направлении ... в углублении земной поверхности.

уклона

подъема

нормали

горизонтали

Водоем - водный объект в ... суши, характеризующийся замедленным движением воды или полным его отсутствием.

углублении

возвышении



уклоне

подъеме

Водохозяйственные ... - расчеты потребностей водопользователей в водных ресурсах по сравнению с доступными для использования водными ресурсами в границах речных бассейнов, подбассейнов, водохозяйственных участков при различных условиях водности.

балансы

сальдо

анализы

дебеты

Целью управления водными ресурсами является их использование и охрана, обеспечивающее социально-экономическое развитие общества, биологическое разнообразие и нормальное функционирование водных ... на неограниченно длительный период времени.

экосистем

объектов

структур

регионов

... - это процесс планирования, организации, мотивации и контроля, необходимый для формулирования и достижения цели.

Управление

Функционирование

Мониторинг

Композиция

Система управления водными ресурсами - это ... согласованных и взаимосвязанных подходов к решению поставленной выше цели и реализуемых на их основе мероприятий.

комплекс

совокупность

система

подсистема

Предсказание функционирования системы может быть сделано исходя из физических или математических моделей, опыта или наблюдений над ... системами.

аналогичными

тождественными

равными

совпадающими

Надежность - это ... того, что система и ее подсистемы будут работать в соответствии с проектом.

вероятность

следствие

залог

гарантия

Установки для водоподготовки и водоочистки должны обладать ..., чтобы воспринимать нововведения в технологии и технике.

гибкостью

податливостью

мягкостью

восприимчивостью

Входы, выходы, возмущения, управляющие воздействия могут представлять собой: вещества; энергию; ...

информацию

импульс

силу

количество движения

Большим системам присущи: целостность, наличие общих цели и назначения; большие размеры, большое количество функций; сложность поведения; наличие ... сторон.

конкурирующих

совпадающих

согласованных

развивающихся

Типовой процесс, протекающий в компонентах ВХС, является одновременно объектом управления. Основным показателем, по которому процессы относятся к тому или иному типу, является ... материальных, энергетических и информационных связей.

идентичность

подобие

согласованность

связность

Первую, низшую, ступень иерархической структуры ВХС образуют ... процессы в определенном материальном оформлении и локальные системы управления ими.

типовые

уникальные

динамические

стационарные

Каждый типовой процесс в определенном материальном оформлении рассматривают как систему или ..., имеющую некоторые входы и выходы.

подсистему

надсистему

мегасистему

структуру

## Раздел 2

Под разработкой схем техногенных и природных процессов понимается моделирование процессов, явлений или отдельных ситуаций в какой-либо природной или технической

системе

страте

сфере

структуре

На первом этапе моделирования техногенных и природных процессов осуществляется

неформальный переход от техногенного или природного процесса к расчетной схеме

формальный переход от техногенного или природного процесса к расчетной схеме

формальный переход от техногенного или природного процесса к его модели

трансформация техногенного или природного процесса в формальную модель

Вместо расчетной схемы часто используют термин ... техногенного или природного процесса.

содержательная модель

концептуальная модель

формальная модель

физическая модель

В системах моделирования техногенных или природных процессов для характеристики расчетной схемы

разработаны ... графического изображения.

символы

идеограммы

пиктограммы

графемы

На втором этапе моделирования техногенных и природных процессов производится описание расчетной схемы в виде

математических соотношений

логических соотношений

алгоритмов

концептуальной модели

Математические соотношения, устанавливающие связь между параметрами техногенных и природных процессов, называют

математической моделью

физической моделью

концептуальной моделью

алгоритмической моделью

Для ряда типовых расчетных схем техногенных и природных процессов существуют ... математических моделей.

банки

файлы

сценарии

алгоритмы

На третьем этапе моделирования техногенных и природных процессов проводится ... анализ построенной математической модели техногенных и природных процессов.

качественный и количественный

логический и математический

алгоритмический и концептуальный

логический и структурный

При моделировании техногенных и природных процессов может быть построено несколько математических моделей и создана ... математических моделей.

иерархия

структура

система

страта

Четвертый этап моделирования техногенных и природных процессов состоит в выборе

метода количественного анализа математических моделей и разработке эффективного алгоритма вычислительного эксперимента

метода качественного анализа математических моделей и разработке эффективного алгоритма вычислительного эксперимента

метода количественного анализа логических моделей и разработке эффективного алгоритма лабораторного эксперимента

метода качественного анализа математических моделей и разработке эффективного алгоритма лабораторного эксперимента

Пятый этап моделирования техногенных и природных процессов состоит в создании

программы, реализующей алгоритм вычислительного эксперимента средствами компьютерной техники.

программы, реализующей алгоритм лабораторного эксперимента средствами компьютерной техники.

программы, реализующей алгоритм математического эксперимента средствами компьютерной техники.

программы, реализующей алгоритм математического эксперимента средствами компьютерной математики.

Шестой этап моделирования техногенных и природных процессов состоит в проведении тестирования результатов вычислений

путем сопоставления с данными количественного анализа упрощенного варианта математической модели

путем сопоставления с данными качественного анализа упрощенного варианта математической модели

путем сопоставления с данными количественного анализа альтернативного варианта алгоритмической модели

путем сопоставления с данными качественного анализа альтернативного варианта логической модели

Анализ результатов вычислений и их инженерная интерпретация могут вызвать необходимость в корректировке

расчетной схемы и математической модели

алгоритма и физической модели

принципиальной схемы и логической модели

функциональной схемы и алгоритмической модели.

Седьмой этап моделирования техногенных и природных процессов состоит в проведении

вычислительного эксперимента и выработке практических рекомендаций на основе

триады «модель — алгоритм — программа»

триады «алгоритм — программа — эксперимент»

триады «модель — программа — эксперимент»

триады «структура — алгоритм — программа»

Такие научные дисциплины, как механика, физика являются, прежде всего, упорядоченными множествами

математических моделей

физических моделей

логических моделей

алгоритмических моделей

Построение математических моделей сопровождается теоретическим обоснованием ... отражения свойств рассматриваемых процессов и явлений.

адекватного

робастного

тождественного

идентичного

Этапы развития естественно-научных связано с построением последовательности все более точных и полных ... моделей техногенных и природных процессов.

математических

физических

логических

алгоритмических

Требование адекватности математической модели приводит к ее

усложнению

упрощению

снижению ее точности

упрощению ее использования

Одни и те же математические модели техногенных и природных процессов могут выражаться одинаковыми зависимостями при соответствующем выборе

единиц измерения

алгоритма расчета

математического аппарата

программного обеспечения

При помощи одной и той же математической модели, содержащей уравнение Пуассона можно изучать ... процессы течения жидкости и распространения теплоты, деформацию мембраны, механические напряжения при кручении бруса, фильтрацию нефти в пласте, влаги в почве, диффузии примеси в воздухе.

установившиеся

неустановившиеся

нестационарные

релаксационные

Общность и универсальность математических моделей связана с использованием в математике ... основополагающих понятий емких по содержанию.

абстрактных

конкретных

упрощенных

адекватных

Совокупность понятий и отношений, выраженных при помощи системы математических символов и обозначений и отражающих свойства изучаемого объекта, называют ... моделью объекта.

математической

физической

логической

алгоритмической

Математика является ... языком науки.

универсальным

когерентным

приватным

физическим

Техногенные или природные процессы количественно характеризуется векторами ... параметров.

внешних, внутренних и выходных

входных и выходных

внешних и внутренних

входных и внутренних

При создании моделей техногенных или природных процессов значения выходных параметров или диапазоны их возможного изменения оговаривают в ... на разработку модели процесса

техническом задании

техническом предложении

эскизном проекте

технических требованиях

Если модель позволяет вычислять выходные параметры по задаваемым значениям внешних и внутренних параметров, то решается ... задача.

прямая

обратная

функциональная

логическая

В инженерной практике решение прямой задачи называют ... расчетом.

поверочным

проектным

проектно-поверочным

предварительным

При создании моделей техногенных или природных процессов решают ... по сравнению с прямой обратную задачу

более сложную

более простую

более частную

менее структурированную

В ... задаче, по значениям внешних и выходных параметров объекта находятся его внутренние параметры.

обратной

прямой

косвенной

инженерной

В инженерной практике решению обратной задачи соответствует ... расчет, часто имеющий целью



оптимизацию внутренних параметров по некоторому критерию оптимальности.

проектный

поверочный

проектно-поверочный

предварительный

Свойство математической модели позволяющее отражать характеристики техногенного или природного процесса, необходимые для проведения вычислительного эксперимента именуется

полнотой

точностью

адекватностью

робастностью

Свойство математической модели позволяющее обеспечить приемлемое совпадение реальных и найденных при помощи математической модели значений выходных параметров техногенного или природного процесса называется

точностью

полнотой

адекватностью

робастностью

Свойство математической модели позволяющее описывать выходные параметры проектируемого объекта с относительной погрешностью не более некоторого заданного значения называется

адекватностью

полнотой

точностью

робастностью

Свойство математической модели позволяющее оценить затрат на вычислительные ресурсы, необходимые для реализации математической модели, называется

экономичностью

полнотой

точностью

робастностью

Свойство математической модели характеризующее устойчивость по отношению к погрешностям

исходных данных называется

робастностью

адекватностью

полнотой

точностью

Свойство математической модели характеризующее возможность располагать достаточно достоверными исходными данными называется

продуктивностью

адекватностью

полнотой

точностью

Свойство математической модели характеризующее ее ясный содержательный смысл называется

наглядностью

адекватностью

полнотой

точностью

Различные особенности и признаки математических моделей лежат в основе их

типизации

классификации

интеграции

робастности

Один из существенных признаков классификации математических моделей связан с ... в математических моделях тех или иных особенностей проектируемых объектов.

отражением

уточнением

объединением

заменой

Если математическая модель отображает устройство проектируемого объекта и связи между составляющими его элементами, то ее называют ... математической моделью.

структурной

функциональной

реляционной  
динамической

Если математическая модель отражает происходящие в объекте физические, механические, химические или информационные процессы, то ее относят к ... математическим моделям.

функциональным  
структурным  
реляционным  
динамическим

Структурные математические модели делят на ..., составляющие два уровня иерархии математических моделей этого типа.

топологические и геометрические  
функциональным и структурные  
реляционные и динамические  
топологические и алгебраические

Топологические модели отображают ... проектируемого объекта и связи между его элементами.

состав  
фазовые переменные  
динамическое состояние  
статическое состояние

Топологическую математическую модель целесообразно применять ... исследования сложного по структуре объекта, состоящего из большого числа элементов.

на начальной стадии  
на конечной стадии  
на средней стадии  
на основной стадии

Геометрическая математическая модель дополнительно к информации, представленной в топологической математической модели, содержит сведения о форме и размерах объекта и его элементах, об их

взаиморасположении  
взаимодействии  
взаимовлиянии  
взаимозаменяемости

### Раздел 3

Бизнес - это дело, предпринимательство - ... экономическая деятельность, осуществляемая за счет собственных или заемных средств на свой риск и под свою ответственность.

инициативная

частная

эффективная

личная

Процесс - это завершенная с точки зрения содержания временной и ... очередности последовательность, необходимая для обработки экономического значимого объекта.

логической

исторической

пространственной

интервальной

Процессный подход рассматривает управление как непрерывную серию взаимосвязанных управленческих ... .

функций

действий

этапов

действий

Владелец процесса (руководитель процесса) - сотрудник компании, отвечающий за результат функционирования определенного процесса и имеющий ... вносить изменения в любую часть «своего» процесса.

полномочия

права

возможности

обязанности

... процесса - события, начинающие и завершающие процесс.

Границы

Пределы

Ограничения

Лимиты

... (формальное определение) - это предметно- ориентированное задание или действие, выполняемое над объектом, в результате которого достигается одна или несколько целей, стоящих перед компанией.

Функция

Функционал

Аргумент

Алгоритм

Ресурсы - потребляемые в процессе предметы ... и используемые в процессе средства труда.

труда

природы

деятельности

среды

Бизнес-... - деятельность по выявлению и описанию существующих бизнес-процессов, а также проектированию новых.

моделирование

проектирование

структурирование

оценка

Под бизнес-моделью понимается ... описание сети процессов и/или функций/операций, связанных с данными, документами, организационными единицами и прочими объектами, отражающими существующую или предполагаемую деятельность организации.

структурированное

адаптированное

формализованное

аргументированное

... целей формирует дерево стратегий - иерархические списки уточнения и детализации достижения целей.

Дерево

Структура

Матрица

Стратификация

Матрица ... - модель, представленная в виде матрицы, задающей систему отношений между классификаторами в любой их комбинации.

проекций  
отображений  
классификаций  
структур

Водохозяйственная система - совокупность природных и технических объектов связанных между собой территориально и ....

функционально  
динамически  
гидрологически  
герграфически

Диспетчерский график - это графическое воплощение правил управления режимом водоема, регламентирующий порядок его наполнения и ... .

сработки  
сброса  
стока  
опорожнения

... оптимизации - математический эквивалент цели операции, позволяющий количественно оценить степень достижения данной цели.

Критерий  
Функция  
Принцип  
Аргумент

... управления - это совокупность методов, техники и процедур, используемых при познании процессов управления с целью обеспечения эффективного функционирования системы.

Методология  
Методика  
Функция  
Алгоритм

... управления - это совокупность приемов и способов воздействия на управляемый объект для достижения поставленных целей.

Методы  
Методологии

Методики

Функции

Моделирование - это создание ... образа объекта, заменяющего его для получения информации, путем проведения экспериментов.

реального

мнимого

виртуального

аффинного

Оптимизация - процесс выбора наилучшего варианта управления системой из возможных, при заданных требованиях и ... .

ограничениях

экстремумах

краевых условиях

начальных условиях

Планирование - непрерывный процесс установления и ... целей развития системы и ее структурных подразделений, определения средств их достижения, сроков и последовательности реализации, распределения ресурсов.

конкретизации

актуализации

модернизации

алгоритмизации

Производственная функция - зависимость ... получаемой продукции от использовании водных ресурсов.

объема

качества

номенклатуры

вида

Система-это единое целое, состоящее из ... элементов (компонентов).

взаимозависимых

независимых

несвязных

разнородных

Управление водными ресурсами - это процесс ..., организации, мотивации и контроля водохозяйственной деятельности, для достижения поставленных целей.

планирования

актуализации

модернизации

алгоритмизации

Целевая функция - функция нескольких переменных, подлежащая оптимизации в целях определения наилучшего значения ... параметра с помощью некоторого критерия.

оптимизируемого

выбранного

основного

главного

Задачи управления:

изучение влияния факторов на поведение системы;

прогноз ... системы на управляющие воздействия;

планирование управленческой деятельности;

реализация планов;

мониторинг состояния системы;

корректировка управляющих решений

реакции

развития

деградации

унификации

... управления - долговременное и качественно определенное направление деятельности в соответствии с поставленной целью.

Стратегия

Тактика

Динамика

Кинетика

Мониторинг объекта управления позволяет получать информацию об объекте, в том числе происходящие в системе изменения, и отклик системы на ... воздействие.



управляющее

внешнее

случайное

детерминированное

Управляемость - способность объекта управления переходить из текущего состояния в требуемое под воздействиями ... .

управления

сигналов

связей

среды

Водохозяйственная система относится к разряду «сложных систем», которым свойственно: большое количество .. системы и огромное количество структурных связей между ними.

компонентов

факторов

аргументов

входов

... управление - позволяет обеспечить функционирование системы в текущий и ближайший по времени (до года) период.

Оперативное

Долгосрочное

Среднесрочное

Динамическое

... функция-зависимость объема продукции от использования водных ресурсов.

Производственная

Управляющая

Технологическая

Техническая

Существует несколько методов построения производственных функций: физический; статистический; ... .

оптимизационный

детерминированный

динамический

комплексный

Планирование — ... процесс установления и конкретизации целей развития системы и ее структурных подразделений, определения средств их достижения, сроков и последовательности реализации, распределения ресурсов.

непрерывный

дискретный

комплексный

векторный

Управленческое решение — это выбор наилучшей ... из числа возможных, предполагающей набор эффективных действий, направленных на устранение проблем, которые возникли в объекте управления. Любое управленческое решение проходит через три стадии:

альтернативы

стратегии

структуры

системы

Управление водными ресурсами - это процесс планирования, организации, ... и контроля водохозяйственной деятельности, для достижения поставленных целей.

мотивации

аргументации

оптимизации

детерминированности

Цель управления состоит в разработке механизмов, для достижения результатов водохозяйственной деятельности на основе ... использования водных ресурсов.

рационального

полного

оптимального

эффективного

#### **Раздел 4**

Понятие "риск" связан с понятием "...", которая означает объективно существующую возможность негативного воздействия на рассматриваемый объект.

опасность

вред

ущерб

потери

Риск часто понимают как ... меру опасности.

количественную

качественную

психологическую

социальную

Количественной мерой возможности наступления события является

вероятность

осуществимость

детерминированность

экстремальность

Количественной мерой риска является ... ущерба, определяемого на множестве возможных неблагоприятных событий (величины среднего риска).

математическое ожидание

дисперсия

среднеквадратичное отклонение

эксцесс

Риск представляется и как мера опасности, и как вероятность неблагоприятного события, и как деятельность... .

в условиях неопределенности

в определенных условиях

в неблагоприятных условиях

в условиях повышенной опасности

Наиболее распространенной мерой риска является показатель риска

среднего

экстремального

максимального

минимального

Объект может принять меры с целью уменьшения потерь от неблагоприятного события (имеются в виду защитные меры). При этом сам объект не влияет на возможность его проявления. В научной литературе риски таких событий получили название "... риски".

чистые

грязные

независимые

возможные

Меры предотвращения риска связываются с определенными затратами. В таком случае в формуле ... риска необходимо увязать вероятность ущерба с произведенными затратами на его предотвращение (уменьшение).

среднего

экстремального

максимального

минимального

Выбор ситуации обычно рассматривается как субъективное решение, зависящее от отношения объекта к риску, ожидаемому выигрышу при ненаступлении неблагоприятного события и других факторов. При этом подобного рода риски получили название "... риски".

спекулятивные

неблагоприятные

выигрышные

субъективные

В общем случае ... риски можно определить как риски экономических потерь, ущербов, которые могут быть у объектов различного уровня общественной организации вследствие ухудшения состояния (качества) окружающей среды (экологических нарушений).

эколого-экономические

инженерно-экологические

природно-экологические

экономические

Под ... средой понимают комплекс абиотической (не связанной по происхождению с жизнедеятельностью ныне живущих организмов) и биотической (обязанной своим происхождением ныне существующим организмам) сред.

окружающей

природной  
жизненной  
благоприятной

Качество воды может быть оценено по содержанию растворенных в ней химических элементов. Наибольший удельный вес в их структуре принадлежит хлору, натрию, кислороду, калию и кальцию. Кроме того, для оценки качества воды также используют бактериологические и ... критерии.

органолептические  
биологические  
антропогенные  
химические

К ... источникам относят объекты, которые оказывают антропогенные воздействия на окружающую среду в виде выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов загрязнений в водные источники и т.п.

техногенным  
природным  
искусственным  
естественным

К природным источникам экологической опасности обычно относят процессы и явления, происходящие в самой природной среде и вызывающие отклонения ее состояния от "нормы", следствием чего являются ... потери у различных общественных объектов.

экономические  
экологические  
технологические  
природные

Чрезвычайные ситуации бывают ... и природными.

техногенными  
искусственными  
естественными  
адекватными

... как научная и управленческая деятельность представляет собой упорядоченную последовательность этапов научно-практических исследований, направленных на определение достоверных и обоснованных характеристик риска, а также на выявление эффективных мер по его сокращению.

Риск-анализ

Риск-синтез

Риск-структура

Риск-модель

... риска - определение состава негативных событий, вызывающих ухудшение качества окружающей среды и прямо или косвенно наносящих экономический ущерб рассматриваемому объекту.

Идентификация

Адаптация

Интенсификация

Интеграция

Можно выделить три основных метода оценки вероятностей проявления неблагоприятных событий: статистический; аналитический; ... .

экспертный

графический

систематический

экспериментальный

... ущерб измеряется некоторыми характеристиками, отражающими ухудшение, потерю свойств объекта.

Натуральный

Качественный

Объективный

Субъективный

Стоимостная форма выражения ущерба называется ... .

убытком

потерей

убылью

затратой

В исследованиях риска обычно используются некоторые типовые законы распределения ... .

ущербов

убытков

потерь

затрат

Область ... риска - если защитные мероприятия не позволяют снизить уровень риска до величины, находящейся за границей этой области, то деятельность человека или объекта запрещается.

чрезмерного

приемлемого

конкретного

высокого

Область ... риска - в данном случае снижение рисков становится экономически нецелесообразным, поскольку применяемые для этого меры не дадут никакого эффекта.

приемлемого

чрезмерного

конкретного

высокого

Область ... риска - применение мероприятий по управлению риском в этом случае может принести существенный эффект в виде экономии суммарной величины издержек, снижения социального риска и т.п.

нецелесообразного

приемлемого

чрезмерного

конкретного

Под ... понимают регулярное выполнение по заданной программе наблюдения за состоянием абиотической и биотической среды, источниками и факторами антропогенного воздействия на них.

мониторингом

фиксацией

констатацией

оценкой

Экологическая экспертиза проводится для установления соответствия намечаемой хозяйственной деятельности экологическим ... и нормативам в целях предупреждения возможных негативных воздействий на окружающую среду.

стандартам

требованиям  
нормативам  
условиям

## Раздел 5

... технических решений, обеспечивающие достижение требуемых технико-эксплуатационных элементов и определяющих при заданных технико-эксплуатационных элементах, определяют характер используемых ресурсов и потребность в каждом из них.

Параметры  
Проекты  
Аргументы  
Методы

Под ... системных комплексов понимается создание математических моделей, обладающих свойствами системы и объективно отражающих состояние, внутренние свойства и внешние связи природных объектов.

конструированием  
проектированием  
обоснованием  
анализом

... процесса управления указывает на тот факт, что ученые создают модели, плановики дают рекомендации, а руководители принимают решения. некоторые перекрытия в такой структуре не только возможны, но и существенно необходимы.

Диаграмма  
Структура  
Матрица  
Схема

Когда ученый - исследователь ... пытается вмешиваться в процесс принятия решений или лицо, принимающее решение, перекладывает свою ответственность на ученого, возникают значительные трудности, приводящие в ряде случаев к полному провалу проекта.

операций  
процессов  
моделей  
систем

В идеале при демократической системе лицо, принимающее решение, делает конкретный выбор из



предложенных ему экспертами ... .

альтернатив

способов

алгоритмов

решений

Под ... понимается система взглядов лица, принимающего решение, позволяющее ему признать одну альтернативу лучше другой.

предпочтениями

вариантами

алгоритмами

моделями

В настоящее время в основном используются два типа моделей для принятия решений: ... и технократический.

пошаговый

структурный

качественный

аналитический

Технократические модели отличаются крайней степенью математизации и предельной степенью вооружения информационными технологиями, в них широко используются методы автоматизированного поиска решений и ... интеллекта.

искусственного

автоматизированного

автономного

человеческого

Форма подачи информации лицу, принимающему решение, должна иметь структуру, удобную для ... .

обозрения

наблюдения

алгоритмизации

решения

Модель должна быть ... и оставаться таковой, насколько это возможно.

простой

полной  
развитой  
структурной

Модель строится по правилу: "все специальное лучше ...".

универсального  
конкретного  
частного  
второстепенного

По определению, система есть отражение в сознании ... (исследователя, наблюдателя) свойств объектов и их отношений в решении задачи исследования, познания.

субъекта  
объекта  
человека  
специалиста

Элемент - это предел ... системы, с точки зрения аспекта рассмотрения системы, решения конкретной задачи, поставленной цели.

разделения  
существования  
развития  
отображения

Связь определяется как ... свободы элементов, характеризующая направлением, силой, видом.

ограничение  
развитие  
сохранение  
увеличение

Структура отражает определенные взаимосвязи, взаиморасположение составных частей системы, ее устройство (...).

строение  
диаграмму  
схему  
модель

... система состоит из относительно независимых, взаимодействующих между собой подсистем; при этом некоторые подсистемы имеют права принятия решений.

Многоэшелонная

Структурная

Сложная

Составная

... расположение подсистем определяется тем, что некоторые из них находятся под влиянием или управляются другими подсистемами.

Иерархическое

Горизонтальное

Вертикальное

Эшелонное

Устойчивость - способность системы возвращаться в состояние равновесия после того, как она была из этого состояния выведена под влиянием внешних ... воздействий.

возмущающих

вызывающих

провоцирующих

фоновых

Целостность (...) системы проявляется в возникновении у системы новых интегративных качеств, не свойственных ее компонентам. для целостности характерно:

эмерджентность

коммуникативность

эквифинальность

негэнтропийность

.... системы проявляется в ее связях со средой, представляющей, в свою очередь, сложное и неоднородное образование.

Коммуникативность

эмерджентность

эквифинальность

негэнтропийность

Иерархичность определяет некоторую упорядоченность мира с явлениями дифференциации и ...

тенденциями, т.е. с закономерностями развития открытых систем.

негэнтропийными

эмерджентными

коммуникативными

эквифинальными

негэнтропийными

... характеризует предельные возможности систем и состоит в способности, в отличие от состояний равновесия в закрытых системах, полностью детерминированных начальными условиями, достигать стационарного состояния, которое не зависит от ее исходных условий и определяется исключительно параметрами системы.

Эквифинальность

Эмерджентность

Коммуникативность

Негэнтропийность

Закон "необходимого ..." состоит в том, что разнообразие управляющей системы должно быть больше или, по крайней мере, равно разнообразию управляемого процесса или объекта.

разнообразия

действия

развития

состояния

## Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

### Раздел 1

Дайте определение понятий природного, природно-антропогенного и антропогенного объекта; приведите примеры природных, природно-антропогенных и антропогенных водных объектов на территории Российской Федерации.

Дайте определение водного баланса; запишите уравнение водного баланса речного бассейна, материка и планеты.

Дайте определение гидрологического и водного режима; назовите фазы водного режима.

Назовите возможные последствия неудовлетворительного управления водными ресурсами.

Как вы считаете, улучшается или ухудшается водноэкологическая ситуация в последние десятилетия в мире?

Дайте определение понятий: вода, воды, водный объект, водный режим, водосборная площадь, водосборный бассейн, водопользование, водопользователь, водохозяйственная деятельность.

Назовите отличия между водопользованием и водопотреблением.

Назовите основные виды антропогенного воздействия на водные объекты.

Сформулируйте общую цель управления водными ресурсами.

Назовите основные составляющие процесса управления водными ресурсами.

Дайте определение понятия системы управления водными ресурсами.

Назовите общие черты всех систем управления водными ресурсами.

Назовите универсальные критерии оценки системы управления водными ресурсами.

Дайте определение ВХС как большой кибернетической системы.

В чем заключаются основные различия между малыми и большими системами.

Дайте определение детерминированного процесса и укажите его отличия от стохастического процесса.

Дайте определение стохастического процесса и укажите его отличия от детерминированного процесса.

## **Раздел 2**

Укажите принципы математического моделирования.

Перечислите основные этапы математического моделирования.

Определите понятие математической модели.

Дайте характеристику структуры математической модели.

В чем состоят свойства математических моделей?

Определите структурные и функциональные модели.

Каковы задачи и методы теоретического исследования?

Что такое водобалансные модели?

В чем состоят особенности построения моделей использования водных ресурсов?

Чем отличается системный анализ систем природопользования?

Что такое устойчивость состояния систем природопользования?

Дайте определение интегрального показателя загрязнения подземных вод в виде мультипликативных функций.

Как определяется оценка экологического состояния природных вод?

## **Раздел 3**

Дайте определения понятий «процесс», «бизнес».

Раскройте сущность процессного подхода.

Охарактеризуйте систему терминов процессного подхода.

Назовите принципы процессного подхода.

Обоснуйте взаимосвязь процессного и функционального подходов в управлении.

Дайте определение термина «бизнес-процесс».

В чем состоят особенности основных бизнес-процессов?

Охарактеризуйте обеспечивающие бизнес-процессы.

Раскройте особенности бизнес-процессов управления.

Охарактеризуйте бизнес-процессы развития.

Раскройте сущность реинжиниринга бизнес-процессов.

Какие факторы вызывают необходимость реинжиниринга бизнес-процессов?

Назовите основные преимущества реинжиниринга бизнес-процессов.

В каких случаях проводится реинжиниринг бизнес-процессов?

В чем состоит отличие реинжиниринга и совершенствования бизнес-процессов?

Перечислите виды реинжиниринга бизнес-процессов.

В чем отличие реинжиниринга и реструктуризации?

Охарактеризуйте этапы проведения реинжиниринга бизнес-процессов.

Назовите принципы перепроектирования бизнес-процессов.

Обоснуйте условия успешного реинжиниринга.

Охарактеризуйте типичные ошибки при проведении реинжиниринга.

Приведите пункты классификации методов и инструментов анализа и оптимизации бизнес-процессов.

Каковы направления формализованных универсально-принципиальных методов оптимизации бизнес-процессов?

дайте характеристику метода пяти вопросов.

Опишите метод параллельного выполнения работ.

В чем состоит метод устранения временных разрывов?

Охарактеризуйте последовательность разработки нескольких вариантов бизнес-процессов.

В чем состоит метод уменьшения количества входов и выходов бизнес-процессов?

Что такое система?

Что такое методология управления?

Что такое оптимизация?

Как определяется системный подход?

В чем состоит управление водными ресурсами?

Что такое целевая функция?

В чем состоит цель управления?

Укажите основные задачи управления.

Как определяется стратегия управления?

Перечислите основные условия реализации управления.

На каких универсальных принципах базируется системный подход к управлению сложными системами?

Каковы требования к информации, обеспечивающей эффективное управление?

В чем состоит выявление ситуации требующей управления?

Какова специфика моделирования В управлении водными ресурсами?

Как решаются математические задачи, для которых созданы модели?

В чем заключается интерпретация полученных по математической модели данных?

Какие виды задач решаются при управлении водохозяйственными системами?

В чем состоят особенности решения задач оптимального управления?

Что такое производственные функции водопользователей?

Укажите основные черты планирования как функции управления.

В чем заключается сетевое планирование в управлении ВХС?

Чем отличается сетевое планирование в условиях неопределенности?

Что означает управление статьями водохозяйственного баланса?

#### **Раздел 4**

Что такое риск? Приведите примеры трактовки этого понятия в различных сферах жизнедеятельности.

Какие основные характеристики определяют понятие "риски" в общем случае?

Приведите примеры математических выражений, позволяющих оценить величину среднего риска.

В чем сходство и различие постоянных антропогенных воздействий, техногенных аварий, природных катастроф, вызывающих ущербы у народно-хозяйственных объектов?

Назовите основные цели риск-анализа. Опишите структуру его этапов.

Опишите цели и содержание основных этапов риск-анализа при изучении эколого-экономических рисков.

Что такое неопределенность в оценках риска? Опишите основные причины появления неопределенности.

Приведите пример качественной классификации неопределенности.

Что такое "приемлемый" и "фоновые" риски и как учитываются их уровни в решении задач идентификации?

Какие факторы необходимо учитывать при идентификации рисков антропогенных воздействий, техногенных аварий, природных катастроф?

В чем состоит содержание методов статистической идентификации эколого-экономических рисков? Опишите состав необходимой информации для статистической идентификации.

Опишите процедуру идентификации рисков техногенных аварий с использованием распределения Пирсона.

Опишите принципы использования показателей предельно допустимых концентраций (ПДК) при идентификации рисков постоянных антропогенных воздействий.

Раскройте особенности идентификации рисков с использованием экспертных методов.

Какие основные распределения вероятностей используются в исследованиях эколого-экономических рисков? Приведите примеры этих распределений.

В чем состоит сходство и различие использования распределения Пуассона в исследованиях рисков техногенных аварий и природных катастроф?

Опишите методы оценки параметров распределения Пуассона.

Опишите процедуры использования "дерева событий" в оценках вероятностей техногенных аварий.

Опишите особенности использования имитационных методов в оценках вероятностей событий.

Опишите основные особенности логико-лингвистических моделей в оценках вероятностей техногенных аварий.

Какие основные задачи могут быть решены с использованием экспертных методов оценки вероятностей

неблагоприятных событий?

С помощью каких показателей учитывается качество экспертного решения?

Опишите основные задачи экологического нормирования.

Опишите методы оценки устойчивости экосистем.

В чем состоит различие понятий "ущерба" от экологического нарушения и связанных с ним затрат?

В чем состоит сходство и различие методов прямого счета и косвенной оценки убытков?

Раскройте особенности использования показателей экологического риска в управлении качеством окружающей среды.

## **Раздел 5**

Каковы основные черты систем сложных комплексов?

Сформулируйте основные правила разработки моделей и выделения подсистем системных комплексов.

Укажите различия между сетевыми и иерархическими структурами систем.

Дайте определения основных закономерностей систем (целостность, коммуникативность, иерархичность, эквивиальность, историчность).

В чем состоит различие между целевым, оптимизационным и компромиссным методами планирования?

В чем состоит сущность компромиссного планирования как процесса формулировки планов?

Дайте определение целевой функции и ее весовой характеристики.

Что такое кривая безразличия?

Каков алгоритм итеративной процедуры пошагового метода (Step method)?

Дайте классификацию методов и моделей системного анализа.

Дайте основные определения имитационного динамического моделирования (уровень, функция решения, канал материального потока, информационная связь).

Каково назначение линейной и циклической блочной цепей?

Системы с положительной обратной связью, ее графическое и аналитическое представление.

В чем состоит сущность прямого и обратного имитационного моделирования?

Изложите методику построения имитационной модели.

Каковы основные этапы динамического моделирования?

Поясните понятие декомпозиции системы и укажите ее основные уровни.

Приведите методику системного анализа (по Черняку) и ее основные этапы.

Какова основная задача гидрологии подземных вод?

Изобразите цикл создания модели подземных вод.

Дайте классификацию моделей гидрогеологии по способам состояния системы и времени.

Определите основные понятия общей теории систем.

Напишите дифференциальное уравнение для пьезометрического напора подземных вод.

Каково содержание закона Дарси для удельного фильтрационного расхода?

Дайте системное представление о водоносных горизонтах.



Опишите поведение модели системы подземных накопителей.

Каков вид целевой функции при несельскохозяйственном водоснабжении?

Каков вид целевой функции при сельскохозяйственном водоснабжении?

Как определяется оценка гарантированного производства электроэнергии?

Из каких основных элементов складывается модель планирования речного бассейна?

Перечислите основные гидрологические данные, необходимые для планирования речного бассейна.

В чем состоит смысл компонентов целевых функций по суммарным взвешенным годовым чистым доходам?

Какие компоненты входят в состав целевой функции планирования речного бассейна?