

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

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

13.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.2.1 Основы научной и инновационной деятельности

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

20.04.02 Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Обустройство акваторий гидротехнических сооружений

Курс 1
Семестр 2

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	2	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.04.02 Природообустройство и водопользование

Программу составили:

	СКиВС	СОГЛАСОВАНО	О.Г. Введенский
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

	(наименование кафедры)	
29.01.2024	протокол №	6
(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 12.03.2024 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. ОПК-2 Способен анализировать, оптимизировать и применять современные информационные технологии при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования	ИД-2.2 (ОПК) Умение применять в практической деятельности знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач в области природообустройства и водопользования	знания: умения: использовать знания о научной и инновационной деятельности при обеспечении высокого качества проектных научно-исследовательских работ; проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований с использованием ЭВМ навыки:
	ИД-2.1 (ОПК) Знание методов современных информационных технологий, анализа и оптимизации при решении научных и практических задач.	знания: научной и инновационной деятельности при обеспечении высокого качества проектных научно-исследовательских работ умения: навыки:
2. ОПК-3 способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений в области природообустройства и водопользования	ИД-3.1 (ОПК) Знание методов технико-экономической оценки мероприятий и технических решений.	знания: научной и инновационной деятельности при обеспечении высокого качества проектных научно-исследовательских работ умения: навыки:
	ИД-3.2 (ОПК) Умение применять в практической деятельности методы технико-экономической оценки мероприятий и технических решений в области природообустройства и водопользования.	знания: умения: использовать знания о научной и инновационной деятельности при обеспечении высокого качества проектных научно-исследовательских работ; проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования навыки:
3. ОПК-4 Способен структурировать знания и генерировать новые идеи в	ИД-4.1 (ОПК) Знание принципов и способов генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний.	знания: основ научной и инновационной деятельности при обеспечении высокого качества при проектировании и проведении научно-исследовательских работ умения: навыки:

области природообустройства и водопользования, отстаивать их и целенаправленно реализовывать	ИД-4.2 (ОПК) Умение применять в практической деятельности способы генерирования и реализации новых идей, структурирования знаний.	знания: умения: проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований навыки:
4. УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	ИД-3.1 (УК) Знания и владение методами в области управления проектами и управления качеством.	знания: методологии экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования в научно-исследовательской деятельности умения: навыки: знаниями, о научной и инновационной деятельности при обеспечении высокого качества проектных научно-исследовательских работ, способностью обеспечивать высокое качество работы при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования
	ИД-3.2 (УК) Умение применять в практической деятельности для реализации своей роли в проектной команде методы управления проектами и управления качеством.	знания: умения: использовать знания о научной и инновационной деятельности при обеспечении высокого качества проектных научно-исследовательских работ навыки:
5. УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	ИД-6.1 (УК) Знание методов самоорганизации и саморазвития.	знания: основ научной и инновационной деятельности при обеспечении высокого качества при проектировании и проведении научно-исследовательских работ умения: навыки:
	ИД-6.2 (УК) Умение применять методы самоорганизации и саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	знания: умения: использовать знания о научной и инновационной деятельности при обеспечении высокого качества проектных научно-исследовательских работ навыки:

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является факультативной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Технологическое предпринимательство (ОПК-3), Математическое моделирование процессов в компонентах природы (ОПК-3), Научно-исследовательский семинар (ОПК-4), Математическое моделирование процессов в компонентах природы (ОПК-4), Технологическое предпринимательство (УК-3), Теория и

методология межкультурного взаимодействия (УК-6), Научно-исследовательский семинар (УК-6)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Системный анализ объектов природообустройства и водопользования (ОПК-2), Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции объектов природообустройства и водопользования (ОПК-2), Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции объектов природообустройства и водопользования (ОПК-3), Инновационные технологии проектирования, строительства и реконструкции объектов природообустройства и водопользования (УК-3), Инвестиционные проекты по освоению акваторий гидротехнических сооружений (УК-3), Проектная деятельность в природообустройстве (УК-3), Иностранный язык в академической и профессиональной коммуникации (УК-6); практиках: Преддипломная практика (ОПК-3), Преддипломная практика (ОПК-4), Преддипломная практика (УК-6); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-2), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-3), 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, исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Основные положения инновационной деятельности	40	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, УК-3, УК-6
Лекция. ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ. Рыночная свобода как условие эффективного взаимодействия бизнеса и общества. Операционная и инновационная деятельность бизнеса. Взаимодействие науки, бизнеса и общества. Экономический смысл и механизмы инновационной деятельности. Необходимость и целесообразность установления контроля над технологиями.	2	
Лекция. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ КАК ОСНОВА ИННОВАЦИЙ. Определение интеллектуальной собственности. Источники отечественного и международного патентного	2	

права. Объекты интеллектуальной собственности и права на них. Объекты промышленной собственности. Объекты авторского права. Правовая охрана объектов промышленной собственности Правомочия патентообладателя Ограничения прав патентообладателя. Лицензионный договор, виды лицензий.		
Лекция. КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК. Понятие НИОКР. Понятия коммерциализации и трансфера технологий. Инвестирование процесса создания и коммерциализации результатов научно-технической деятельности. Участники процесса создания и коммерциализации резуль- татов научно-технической деятельности. Риски процесса коммерциализации результатов исследова-ний и разработок. Оценка технической полезности технологии. Маркетинговые исследования.	2	
Лекция. ИННОВАЦИОННЫЙ МАРКЕТИНГ. Маркетинг инноваций. Специфика и основные принципы. Потребительский и корпоративный рынок товаров и услуг. Маркетинг высокотехнологичных продуктов. Маркетинговая и продуктная сегментация целевых рынков Маркетинг технологий. Основные принципы маркетинга технологий. Методика проведения маркетинговых исследований на рынке технологий.	2	
Лекция. УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫМИ ПРОЕКТАМИ Методология управления проектами. Взаимосвязь проектной и операционной деятельности. Декомпозиция проекта. Иерархическая структура проекта. Управление инновационными проектами Инновационный проект и продукт проекта. Особенности инновационных проектов в режиме «техноло-	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата -проработка лекционного материала по конспекту; - работа с литературными источниками курса; - подготовка реферата (тему определяет преподаватель); - выполнение контрольных тестирований на курсе; -подготовка к лабораторно-практическим занятиям.	30	
Элементы теории планирования и оценки результатов экспериментальной деятельности	66	ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, УК-3, УК-6
Лекция. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕН- ТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ОСНОВЫ ТЕОРИИ СЛУЧАЙНЫХ ОШИБОК И МЕ-ТОДОВ ОЦЕНКИ СЛУЧАЙНЫХ ПОГРЕШНОСТЕЙ В ИЗМЕРЕНИЯХ.	2	

<p>ИНТЕРВАЛЬНАЯ ОЦЕНКА С ПОМОЩЬЮ ДОВЕРИТЕЛЬНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ.</p> <p>Доверительный интервал значений.</p> <p>Интегральная функция Лапласа.</p> <p>Требуемая точность измерений</p> <p>Уроовень значимости.</p> <p>ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИНИМАЛЬНОГО КОЛИЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ</p> <p>Средняя ошибка.</p> <p>Определение минимально необходимого числа измерений.</p> <p>Кривые распределения Стьюдента.</p> <p>Грубые ошибки ряда наблюдений.</p> <p>Критерий появления грубых ошибок</p> <p>Критерий Романовского для малой выборки.</p> <p>Установление оптимальных, наиболее выгодных условий измерений.</p> <p>Критерий Кохрена.</p> <p>МЕТОДЫ ПОДБОРА ЭМПИРИЧЕСКИХ ФОРМУЛ</p> <p>Метод средних квадратов.</p> <p>Метод наименьших квадратов.</p> <p>РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ</p> <p>Регрессионные выражения, связывающими независимые факторы с зависимой переменной (результативный признак, функция дели, отклик). Корреляционное поле</p> <p>Однофакторпые (парные) и многофакторные регрессион-ные зависимости.</p> <p>Критерием близости корреляционной зависимости.</p> <p>Уравнение регрессии прямой.</p> <p>Коэффициент корреляции</p> <p>Коэффициент детерминации</p> <p>Миогофакторные теоретические регрессии.</p> <p>ОЦЕНКА АДЕКВАТНОСТИ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ РЕ-ШЕНИЙ</p> <p>Воспроизводимость результатов по критерию Кохрена.</p> <p>Оценка пригодности гипотезы исследования.</p> <p>Методы оценки адекватности. Критерий Фишера.</p> <p>Мисперсия адекватности.</p> <p>Большие выборки. Критерии Пирсона, Романовского, Кол-могорова.</p>		
<p>Лекция. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗМЫВА РУСЛА В НИЖНЕМ БЬЕФЕ ВОДОСЛИВНОЙ ПЛОТИНЫ</p> <p>ПОДОБИЕ ОТКРЫТЫХ РУСЛОВЫХ ПОТОКОВ</p> <p>Числа Рейнольдса, Фруда, Эйлера и Струхала.</p> <p>Геометрическое, кинематическое и динамическое подобие.</p> <p>Автомодельная область движения потока.</p> <p>МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕСТНОГО РАЗМЫВА ГРУНТА</p> <p>Воздействием потока на основание ГТС и сопротивляе-мость размыву грунта основания.</p> <p>Сопротивление отрыву зерна грунта.</p> <p>Моделирование эквивалентного несвязного грунта на осно-вании критерия Фруда.</p> <p>Неразмывающая донная скорость натурного (эквивалентно-го)</p>	2	

грунта на модели и в натуре.

Получение критериев подобия методом анализа размерно-стей величин, характеризующих явление

Анализ работы струи при размыве грунта на основе теории размерностей величин.

Процесс размыва русла, сложенного вязкопластичным грунтом.

Показатели степени и форма критериев подобия уравнения размерности.

Схема реологического эквивалента взаимодействия струи с грунтом.

Реологический эквивалент процесса взаимодействия струи с грунтом.

Отношения условий однозначности, определяющие геометрическую, кинематическую и физико-механическую однородность подобных систем.

Минимальный размер модели струйного течения.

Описание лабораторной установки для изучения размыв-ных явлений за водосливной плотиной.

Модель водосливной плотины Чебоксарского гидроузла.

Измерение расхода в лотке с помощью неподтопленного треугольного водослива Томсона.

Построение графика расхода мерного треугольного водо-слива в прикладной программной среде MatchCad.

ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА

Трубка Пито.

Термоанемометр. Измерительный комплекс, включающий: датчики-термоанемометры (нагреватель и полупроводнико-вый датчик температуры) для регистрации температуры во-ды; аналого-цифровой преобразователь, позволяющий пре-образовывать измеренные значения температуры в электри-ческий сигнал и выводить их на компьютер; компьютер с установленной специальной программой измерений; соеди-нительные кабели.Шпитценмасштаб. Гидрометрическая вертушка для тарировки термоанемометров.Предел относи-тельной погрешности для вертушки с лопастным винтом.

ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДО-ВАНИЙ

Экспериментальные исследования для проверки представи-тельности, точности, достоверности, однородности, измен-чивости, характера распределения регистрируемых данных.

Определение характера связи между скоростями, измерен-ными вертушкой, и показаниями термоанемометров и со-ставление тарировочных кривых на каждый термоанемо-метр.

Определение соответствия модели водосливной плотины Чебоксарского гидроузла натурному объекту по скоростно-му режиму.

Картина распределения донных и поверхностных скоро-стей в плане на изучаемом участке.

Определение наиболее опасного в отношении размыва ре-жима работы плотины.

Характер размыва при различных комбинациях открытий затворов.

<p>скоростей в плане для исследуемых режимов.</p> <p>Исследование зависимости глубины ямы размыва при выбранном режиме открытия затворов от донной скорости потока и глубины в нижнем бьефе.</p> <p>Испытание модельного устройства для регулирования русловых процессов в нижних бьефах гидроузлов на основе погруженного крылового профиля.</p> <p>СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТА</p> <p>Проверка представительности, точности, достоверности, однородности, изменчивости, характера распределения данных, регистрируемых термоанемометрами.</p> <p>Вычисление выборочной дисперсии, выборочного стандарта, коэффициента вариации, средней ошибки, допустимого отклонения, относительной погрешности результатов серии измерений, ошибки среднего квадратичного отклонения для датчиков.</p> <p>Исключение грубых наблюдений (промахов).</p> <p>Проверка гипотезы о нормальности закона распределения исследуемой величины по полученным выборкам.</p> <p>Оценка математического ожидания исследуемой величины на основе выборочного среднего, и оценка дисперсии по выборочной дисперсии.</p> <p>Определение необходимого минимального числа измерений для термоанемометров.</p> <p>Корреляционное поле «вертушка - датчик».</p> <p>Аппроксимация парной регрессии.</p>		
<p>Лекция. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗРУШЕНИЯ ГИДРОУЗЛОВ</p> <p>Катастрофические аварии при эксплуатации подпорных гидроузлов.</p> <p>Статистика разрушений гидроузлов в зависимости от величины напора.</p> <p>Повреждения в районах нижнего бьефа и водохранилищ.</p> <p>Основные антропогенные факторы повреждения гидротехнических сооружений.</p> <p>Влияние гидрологического и инженерно-геологического обоснования проектов на аварии Гидроузлов.</p> <p>Причины аварийных ситуаций на гидроузлах.</p> <p>Волны прорыва.</p> <p>Параметры прохождения волн прорыва.</p> <p>МЕТОДИКА РАСЧЕТА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РИСКА</p> <p>ЭКСПЛУАТАЦИИ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ</p> <p>Анализ эколого-экономических рисков.</p> <p>Сочетание природных и природно-антропогенных элементов, оказывающих воздействие на человека и ресурсные экологические показатели состояния и динамики объектов.</p> <p>Чрезвычайные ситуации техногенного и природного характера.</p> <p>Показатель среднего риска как мера риска.</p> <p>«Чистые пикси»</p>	2	

<p>Риск-анализ как вид научно-управленческой деятельности.</p> <p>Состав этапов риск-анализа как метод решения экстремальных задач на объектах разного уровня.</p> <p>Риски редких независимых событий и закон Пуассона.</p> <p>Методы оценки ущерба.</p> <p>Наиболее неблагоприятное событие, определяемое вероятностью превышения глубины размыва дна ниже предельно допустимого значения.</p> <p>Пуассоновская вероятность наступления хотя бы одного события чрезвычайного характера в течение заданного периода времени.</p> <p>Потенциал аварий гидротехнических сооружений, вычисленный на основе интенсивности аварий по статистическим данным об аналогичных событиях за некоторый период времени наблюдений.</p> <p>ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ПОСЛЕДСТВИЙ РАЗРУШЕНИЯ ГИДРОУЗЛОВ</p> <p>Показатели качества проектных решений.</p> <p>Показатель качества проекта Энсофа.</p> <p>Показатель Ольсена значимости реализации защитных мероприятий.</p> <p>Показатель Виллера для зависимости для индекса деятельности по созданию защитных сооружений.</p>		
<p>Практическое занятие. Экспериментальные исследования. Классификация, типы и задачи эксперимента. Обработка результатов экспериментальных исследований. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Модели законов для описания вероятностей при реализации техники вычислений (распределение, распределение Стюдента или распределение, распределение или распределение дисперсионного отношения Фишера, Г – распределение, В - распределение).</p>	1	
<p>Практическое занятие. Интегральная оценка с помощью доверительной вероятности. Определение минимального количества измерений. Критерий Стюдента (Госсета). Критерий Романовского. Критерий воспроизводимости (Кохрена). Методы графической обработки результатов измерений. Первичная статистическая обработка опытных данных. Исключение аномальных результатов из выборки ряда измерений. Проверка предположения о нормальном законе распределения выходной величины. Однородность дисперсий.</p>	1	
<p>Практическое занятие. Методы подбора эмпирических формул. Регрессионный анализ. Оценки адекватности теоретических решений. Критерий Фишера. Критерий Пирсона. Критерий Колмогорова. Регрессионная модель объекта. Метод наименьших квадратов. Статистический анализ регрессионной модели. Адекватность коэффициентов модели. Теория планирования эксперимента. Критерии оптимальности планов многофакторного эксперимента</p>	1	
<p>Практическое занятие. Элементы теории планирования эксперимента. Расчетные формулы для коэффициентов регрессионной модели и их дисперсий в случае проведения</p>	1	

эксперимента по оптимальному плану. Полный факторный план для линейной модели. Дробный факторный план для линейной модели. Учет взаимодействия факторов. Композиционный план типа для квадратичной модели. Униформ-ротатабельный композиционный план для	
Практическое занятие. Генерация случайных величин с различными векторами распределений в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Свойства выборок, функции распределения вероятностей и генераторы случайных чисел в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Сравнение гистограммы выборки и нормального распределения в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Основная статистика на векторе данных в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Проверка гипотезы нормального среднего значения в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Оценка среднего значения нормальной совокупности в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Плотность вероятности и кумулятивное распределение в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Доверительный интервал для оценки нормальной средней неизвестной дисперсии в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Доверительный интервал оценки дисперсии в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Доверительный интервал для оценки среднеквадратичного отклонения в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Подбор функции методом наименьших квадратов в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Анализ экспериментальных данных в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Выравнивание X-Y данных по локальным средним в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Вычисление среднеквадратических ошибок в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Логарифмическая регрессия в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Логистическая регрессия в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Выравнивание X-Y данных функцией Loess в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Многомерная линейная регрессия в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Множественная полиномиальная регрессия в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Уравнение множественной регрессии для данных в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Использование критерия функции распределения F и операторов программирования Mathcad для дисперсионного анализа (ANOVA) в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Т -критерий нормального распределения в среде MathCad.	1
Практическое занятие. Проверка по критерию хи-квадрат	1

согласия между наблюдаемыми и "ожидаемыми" результатами в среде MathCad.		
Практическое занятие. Оценка вероятности методом Монте Карло в среде MathCad.	1	
Практическое занятие. Проверка гипотезы нормального среднего в среде MathCad.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, реферата - проработка лекционного материала по конспекту; - работа с литературными источниками курса; - подготовка реферата (тему определяет преподаватель); - выполнение контрольных тестирований на курсе; - подготовка к лабораторно-практическим занятиям.	30	
Иная контактная работа: выполнение реферата, зачет, консультации	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 лабораторно-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 тестовых контрольных работ, лабораторно-практических работ, подготовку реферата. Реферат является самостоятельной научно-исследовательской (учебно-поисковой) работой, целью которой является раскрытие определенного вопроса. Реферат оформляется согласно ГОСТ 7.32-2017 «Отчёт о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления». Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины.

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Наумов, Анатолий Федорович. Инновационная деятельность предприятия [Текст] : учебник : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 38.03.01 "Экономика" (профиль "Экономика предприятий и организаций" квалификация "бакалавр")] / А. Ф. Наумов, А. А. Захарова. Москва: ИНФРА-М, 2019. - 254, [1] с. ISBN 978-5-16-009521-9. Экземпляры: всего 5.	5
2.	Дмитриев, Юрий Яковлевич. Математическое моделирование экологических систем [Текст] : [учеб. пособие] для студентов спец. "Комплексное использование вод. ресурсов", "Природоохр. обустройство территорий", "Мелиорация, рекультивация и охрана земель", "Инженер. системы с.-х. водоснабжения, обводнения и водоотведения" / Ю. Я. Дмитриев, А. Г. Поздеев; Мар. гос. техн. ун-т. Йошкар-Ола: МарГТУ, 1997. - 205 с. ISBN 5-230-00454-1.	91
3.	Основы научных исследований [Текст] : теория и практика : [учеб. пособие для студентов вузов по специальностям в обл. информ. безопасности] / В. А. Тихонов, Н. В. Корнев, В. А. Ворона, В. В. Остроухов. М.: Гелиос АРВ, 2006. - 349 с. ISBN 5-85438-144-3. Экземпляры: всего 22.	22
4.	Вайнштейн, Михаил Зиновьевич. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 215 с. ISBN 978-5-8158-0876-8. Экземпляры: всего 51.	51 / https://portal.volgatech.net/books/Vajnshtejn_osnovy_nauchnyx_issledovanie.pdf
5.	Щербаков, В. Н. Инвестиции и инновации [Электронный ресурс] : учебник / Щербаков В. Н., Балдин К. В., Дубровский А. В., Щербакова В. Н. 4-е изд., испр. Москва: Дашков и К, 2022. - 658 с. ISBN 978-5-394-03146-5.	https://e.lanbook.com/book/277250
6.	Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учебник / Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А. 6-е изд., стер. Москва: Дашков и К, 2022. - 644 с. ISBN 978-5-394-03716-0.	https://e.lanbook.com/book/277577
7.	Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / Кузнецов И. Н. 7-е изд. Москва: Дашков и К, 2022. - 284 с. ISBN 978-5-394-04364-2.	https://e.lanbook.com/book/277427
8.	Васильева, Наталья Вячеславовна. Управление инновационными процессами [Текст] : учебное пособие : по направлениям подготовки и специальностям 27.03.05 и 27.04.05 - "Инноватика" / Н. В. Васильева; Министерство	15 / https://portal.volgatech.net/books/Vasilyeva_Upravleniye_innovatsionnymi_protsessa

	науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2020. - 62 с. ISBN 978-5-8158-2192-7. Экземпляры: всего	mi_uchebnoye_posobiye_2020.pdf
9.	Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] / Рыжков И. Б. 6-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 224 с. ISBN 978-5-507-47106-5.	https://e.lanbook.com/book/328550
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

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)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Mathcad University Classroom Perpetual - 40
2.	250 (III)	Стенд информационный 1700*1300*90 Кафедра водных ресурсов (1), Комплект учебной мебели (1)	Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, 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.

Вариант №0 контрольного тестирования (раздел 1)

...- это не такое согласие на ограничения, когда всем хорошо, а такое, когда всем плохо, но не так, как могло бы быть.

Компромисс

Конкордация

Консолидация

Конфронтация

Рыночная свобода включает в себя два фундаментальных принципа: покупатель свободно осуществляет свой выбор и добровольно платит за приобретаемые им продукты и услуги; на рынке соблюдается равенство в конкуренции между

поставщиками

потребителями

всеми участниками

исполнителями

«Стоимость среднестатистической ...» можно вычислить, зная, насколько дороже стоят более безопасные автомобили или насколько выше заработная плата для более опасных рабочих мест.

жизни

ошибки

эффективности

неустойчивости

...- это не имеющий материально- вещественной формы идентифицируемый неденежный инструмент, контролируемый и применяемый компанией для производственной деятельности и извлечения прибыли.

Нематериальный актив

Материальный актив

Нематериальный пассив

Материальный пассив

Деятельность, в ходе которой с помощью активов-инструментов и наемного труда создаются продукты и услуги, продаваемые на рынке и приносящие прибыль, принято называть

операционной

коммерческой

оперативной

рыночной

... называется такая стратегия развития компании, при которой ее ответ на актуальные потребности рынка, а также ее конкурентные преимущества обеспечиваются за счет непрерывного обновления технологий производства и знаний и умений персонала.

Инновационной

Актуальной

Перспективной

Новационной

Закон ... отдачи гласит, что сверх некоторых фиксированных значений факторов производства предельный продукт при изменении любого из переменных факторов, влияющих на объем производства, будет уменьшаться по мере роста масштабов вовлечения этого фактора.

убывающей

возрастающей

постоянной

стабильной

Для анализа взаимодействия науки по А.Д. Сахарову выделены основные функции науки в обществе: удовлетворение любопытства (страсти к познанию); обслуживание ... нужд; объединение мирового сообщества.

прагматических

основных

жизненных

экономических

В России деятельность, связанную с исследованиями и разработками, принято называть выполнением

НИОКР

ОКР

НИР

НИОРО

Наука заинтересована в заказах бизнеса как в возможности реализовать ... накопленных знаний и получить соответствующее вознаграждение.

потенциал

ресурс

совокупность

сумму

...— нововведение в области техники, технологии, организации труда или управления, основанное на использовании достижений науки и передового опыта, обеспечивающее повышение эффективности производственной системы или качества продукции.

Инновация

Ноу-хау

Перспектива

Тенденция

... — форма существования и систематизации результатов познавательной деятельности человека. Знание помогает людям рационально организовывать свою деятельность и решать различные проблемы, возникающие в её процессе.

Знание

Познание

Концепция

Исследование

... — экономика, где основными факторами развития являются знания и человеческий капитал. Процесс развития такой экономики заключен в повышении качества человеческого капитала, в повышении качества жизни, в производстве знаний, высоких технологий, инноваций и высококачественных услуг.

Экономика знаний

Научная капитализация

Эконэкол

Факторизация знаний

... на объекты интеллектуальной деятельности и сформированные на их основе нематериальные активы в настоящее время являются главным фактором при определении стоимости компании.

Портфель прав

Правовая направленность

Собственность

Бизнес-план

Коэффициент ... характеризует инвестиционную привлекательность фирмы и определяется отношением рыночной стоимости компании к цене замещения ее реальных активов.

Тобина

Тулина

Кондратьева

Эйлера

Радикальные инновации характеризуются следующими признаками: ...; огромными затратами; продуктом высокой рыночной новизны; значительной удачей, непропорциональной затратам; высоким уровнем риска; большим числом рисков, в т.ч. неидентифицируемых.

наступательной стратегией

осторожной тактикой

оборонительной тактикой

выжидательной политикой

Создание и развитие инноваций может осуществляться в двух режимах - в режиме «рыночная ...» (market pull) и в режиме «технологический толчок» (technology push).

тяга

тенденция

тактика

технология

Инновационный цикл - это процесс, предполагающий наличие ... связи между потребителем нового товара и научной сферой.

обратной

прямой

положительной

отрицательной

... технологий осуществляется их передачей от одного носителя другому.

Трансфер

Трансформер

Конденсор

Динамика

Основной принцип установления контроля над технологией заключается в том, что к ней следует относиться не как к сумме инженерно-технического комплекса и технологического регламента, а как к используемому в производственной деятельности охраняемому ... имущественному комплексу, в состав которого входят объекты основных средств и нематериальные активы.

легальному

лояльному

локальному

нелегальному

Установление контроля над единой технологией осуществляется с помощью двух главных инструментов. Первым из них является управление созданием технологии как инновационным проектом. Вторым инструментом является формирование ... на объекты интеллектуальной собственности, т.е. присвоение исключительных прав на использование технических решений в составе технологии, юридически фиксирующих инновационную монополию на целевую единую технологию.

портфеля прав

портфолио

притязаний

оснований

Требование ... разрабатываемой результирующей технологии может быть выполнено за счет использования представления о комплексе технических систем, реализующем рассматриваемую технологию, при формировании инновационного проекта.

идентифицируемости

идентичности

интенсивности

императивности

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Контрольные вопросы к разделу 1

Основные механизмы взаимодействия науки, бизнеса и общества.

Рыночная свобода как условие эффективного взаимодействия бизнеса и общества.

Операционная и инновационная деятельность бизнеса.

Взаимодействие науки, бизнеса и общества.

Экономический смысл и механизмы инновационной деятельности.

Определения понятия «инновация».

Экономическая роль инноваций.

Классификация инноваций.

Инновационный цикл.

Установление экономического контроля над технологиями.

Инструменты установления контроля над технологиями: проектное управление и присвоение прав на объекты интеллектуальной собственности.

Контрольные вопросы к разделу 2

Понятие интеллектуальной собственности.

Возникновение интеллектуальной собственности.

Определение интеллектуальной собственности.

Источники отечественного и международного патентного права.

Значение интеллектуальной собственности.

Дуализм интеллектуальной собственности.

Объекты интеллектуальной собственности и права на них.

Результаты интеллектуальной деятельности.

Интеллектуальные права.

Объекты промышленной собственности.

Объекты авторского права.

Правовая охрана объектов авторского права.

Особенности охраны программного обеспечения.

Правовая охрана объектов промышленной собственности.

Правовая охрана изобретений

Правовая охрана полезных моделей.

Правовая охрана промышленного образца.

Правовая охрана секрета производства (ноу-хау).

Правомочия патентообладателя

Лицензионный договор, виды лицензий

Цена лицензии и принципы ее расчета.

Контрольные вопросы к разделу 3

Основы коммерциализации научно-технических разработок.

Понятие НИОКР.

Понятия коммерциализации и трансфера технологий.

Сценарии коммерциализации результатов научно-технической деятельности.

Идентификация стадии развития технологии.

Инвестирование процесса создания и коммерциализации результатов научно-технической деятельности.

Сценарии коммерциализации результатов научно-технической деятельности

Интересы участников трансфера технологий.

Риски процесса коммерциализации результатов исследований и разработок.

Оценка технической полезности технологии

Маркетинговые исследования

Контрольные вопросы к разделу 4

Маркетинг инноваций. Специфика и основные принципы. История маркетинга.

Потребительский и корпоративный рынок товаров и услуг.

Маркетинг высокотехнологичных продуктов.

Жизненный цикл продукта.

Маркетинговая и продуктная сегментация целевых рынков.

Основные принципы маркетинга технологий.

Методика проведения маркетинговых исследований на рынке технологий.

Контрольные вопросы к разделу 5

Методология управления проектами.

Взаимосвязь проектной и операционной деятельности.

Определение проекта. Жизненный цикл проекта.

Декомпозиция проекта. Иерархическая структура проекта.

Процессы управления проектами.

Объекты управления проектом.

Управление инновационными проектами.

Инновационный проект и продукт проекта.

Особенности управления инновационными проектами.

Особенности инновационных проектов в режиме «технологического толчка».

2. ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПЛАНИРОВАНИЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Контрольные вопросы к разделу 6

На чем основана теория анализа случайных ошибок?

С помощью каких методов выполняется оценка случайных погрешностей в измерениях?

Опишите основные методы подбора эмпирических формул.

В чем заключается смысл регрессионного анализа?

Как производится оценка адекватности теоретических решений?

Контрольные вопросы к разделу 7

Какой критерии подобия (Рейнольдса, Фруда, Эйлера или Струхала) является единственным критерием динамического подобия для открытых потоков, имеющих недеформируемое русло и относящихся к автомодельной области?

Какие критерии определяют сопротивление донного грунта разрушению от действия водного потока?

Изобразите схему реологического эквивалента взаимодействия струи с грунтом.

Какой водослив используется для измерения расхода воды?

По какому критерию проверяется воспроизводимость результатов эксперимента?

По какому критерию производится оценка адекватности модели?

Какой режим работы плотины является наиболее опасным?

Контрольные вопросы к разделу 8

На основе какого закона производятся исследования рисков редких независимых событий?

Как вычисляется интенсивность аварий для редких независимых событий?

Какая гипотеза используется для получения численного значения интенсивности аварий?

В какой момент возникают причины наступления размыва дна русла нижнего бьефа и снижения надежности работы гидроузла?

Какие приближенные оценки экономического ущерба могут быть использованы для исследования надежности работы гидроузла?

Как определяется местоположение установки гибких профилей для инженерно-экологической защиты от размыва гидроузлов?

Охарактеризуйте основные этапы методики расчета затрат на обнаружение областей размыва дна нижнего бьефа гидроузла.