

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ГИДРОМЕЛИОРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
гидромелиорации, профессор


М. А. Бандурин
«26» апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
Математическое моделирование процессов мелиораций

Направление подготовки
35.06.01 Сельское хозяйство

Направленность
Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации

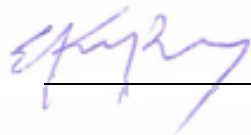
Форма обучения
Очная, заочная

Краснодар
2021

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование процессов мелиораций» разработана на основе ФГОС ВО 35.06.01 Сельское хозяйство утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 18.08.2014 г. № 1017

Автор:

Д.т.н., профессор

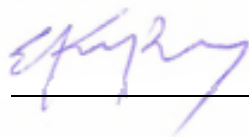


Е.В. Кузнецов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры гидравлики и с.-х. водоснабжения от 16 апреля 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

Д.т.н., профессор



Е.В. Кузнецов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета гидромелиорации, протокол от 26 апреля 2021 г. № 8

Председатель

методической комиссии

д.т.н., профессор

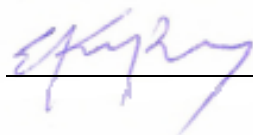


М.А. Бандурин

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы

д.т.н., профессор



Е.В. Кузнецов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математическое моделирование процессов мелиораций» практических задач изучения гидрогеологических условий и прогноза их изменения под влиянием проектируемых мелиоративных решений, рационального использования и охраны подземных вод на мелиорируемых территориях с учетом их воздействия на окружающую среду. Теоретические знания необходимы профессионалу при исследовании, проектировании, реконструкции и эксплуатации гидромелиоративных систем, гидротехнических сооружений объектов сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения.

Задачи дисциплины

- изучение гидрогеологических условий и прогноза их изменения под влиянием проектируемых мелиоративных решений;
- владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства с применением математического моделирования;
- разработка новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства;
- использование основных законов естественнонаучных дисциплин, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по ландшафтному обустройству территории при решении профессиональных задач;
- составление математических моделей развития ситуации для прогноза изменения мелиоративного состояния почв, при проектировании гидротехнических сооружений.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях ;

УК-2 -способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 - готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-5 - способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

УК-6 - способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

ОПК- 1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции;

ОПК-2 - владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-3 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав.

ПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по ландшафтному обустройству территории при решении профессиональных задач;

ПК-2 - способностью использовать методы исследования инженерных сооружений, их конструктивных элементов для мелиораций и охраны земель.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математическое моделирование процессов мелиораций» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.06.01 Сельское хозяйство, направленность «Мелиорация, рекультивация и охрана земель».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	33	17
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	32	16
– лекции	12	8
– практические	20	8
– лабораторные	–	–
– внеаудиторная	1	1
– зачет	1	1
– экзамен	–	–
– защита курсовых работ (проектов)	–	–
Самостоятельная работа	75	91
в том числе:		
– курсовая работа (проект)*	–	–
– прочие виды самостоятельной работы	–	–
Итого по дисциплине	108	108
в том числе в форме практической подготовки	4	4

5 Содержание дисциплины

Дисциплина изучается на 2-ом курсе, в 4-м семестре по учебному плану очной формы обучения, на 2-ом курсе, в 4-м семестре по учебному плану заочной формы обучения.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	Математические методы при изучении сложных систем. Роль математических методов при изучении сложных систем. Основные особенности построения модели гидродинамической системы и их свойства.	ОПК-1,ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5,УК-6	4	2		2		–		4
2	Построение математических моделей. Требования к построению математической модели. Этапы построения модели	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2,	4	–		2	2	–		4
3	Уравнения состояния. Геофильтрационная среда и основные уравнения ее состояния. Пространственно-временное выражение структуры движения гидрогеологического потока.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5,УК-6	4	2		2		–		4

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа

4	Матмоделирование при разработке мелиоративных режимов. Математическое моделирование водно-, соле- и теплового баланса с различной испаряющей поверхностью участков.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	–		2	2	–		6
5	Параметры Математической модели. Определение миграционных параметров математической модели солепереноса в породах зоны аэрации.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	2		2		–		2
6	Методы решения дифференциальных уравнений. Краткая характеристика основных методов решения дифференциальных уравнений. Понятие о прямых и обратных задачах. Анализ пространственно-временной изменчивости уровня грунтовых вод.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	2		2		–		4

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа

7	Основы теории массопереноса в гидрогеологических системах. Конвективный перенос, диффузионный перенос, гидравлическая дисперсия. Физико-химические взаимодействия.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	–		2		–		4
8	Режимобразующие факторы уровня грунтовых вод. Количественная оценка роли вклада различных режимобразующих факторов уровня грунтовых вод в природных и антропогенно-измененных гидрогеологических условиях.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	2		2		–		2
9	Дифференциальные уравнения при изучении движения подземных вод. Сорбция, растворение солей. Дифференциальные уравнения миграции вещества в подземных водах.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	2		2		–		10

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетен- ции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лек- ции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Прак- тиче- ские заня- тия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Самостоя- тельная работа
10	Моделирова- ние в компо- нентах при- родной среды. Вероятностные модели при- родных про- цессов, проте- кающих в при- родообустрой- стве. Статисти- ческий ряд и статистическая функция рас- пределения случайного признака.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	–		2		–		10
11	Моделирова- ние при обра- ботке данных. Обработка дан- ных многолет- них гидроме- теорологиче- ских, гидрогео- логических наблюдений по сведениям о водно-физиче- ских свойствах почво-грунтов.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	–		–		–		4

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
12	Особенности планирования мелиоративных исследований. Значимые различия основных статистических параметров для выборок, составленных по различным агроучасткам: среднее арифметическое, стандарт, коэффициент вариации, эмпирическая кривая обеспеченности по основным показателям загрязнения поверхностных и грунтовых вод.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	–		–		–		4
13	Особенности при обработке материалов. Обработка материалов многолетних режимных наблюдений за уровнем и составом грунтовых вод, водотоков.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6; ПК-1; ПК-2	4	–		–		–		10
14	Математическое моделирование при изучении почвенных процессов. Оценка почвенного покрова агроландшафтов по физическим и экологическим параметрам.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6; ПК-1. ПК-2	4	–		–		–		3

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа

15	Оценка почвенного покрова агроландшафта Поверхностный сток и влагозапасы в почве. Оценка почвенного покрова агроландшафта по физико-химическим и экологическим параметрам (почвенно-агроэкологический бонитет).	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6; ПК-1; ПК-2	4	–		–		–		4
----	---	--	---	---	--	---	--	---	--	---

Итого				12		20	4	–		75
-------	--	--	--	----	--	----	---	---	--	----

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
1	Математические методы при изучении сложных систем. Роль математических методов при изучении сложных систем. Основные особенности построения модели гидродинамической системы и их свойства.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	2		2		–		4
2	Построение математических моделей. Требования к построению математической модели. Этапы построения модели	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	2		2	2	–		6
3	Уравнения состояния. Геофильтрационная среда и основные уравнения ее состояния. Пространственно-временное выражение структуры движения гидрогеологического потока.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	2		-		–		6

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетен- ции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Само- стоя- тель- ная работа

4	Матмоделирование при разработке мелиоративных режимов. Математическое моделирование водно-, соле- и теплового баланса с различной испаряющей поверхностью участков.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	2		2	2	–		5
5	Параметры Математической модели. Определение миграционных параметров математической модели солепереноса в породах зоны аэрации.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	–		2		–		6
6	Методы решения дифференциальных уравнений. Краткая характеристика основных методов решения дифференциальных уравнений. Понятие о прямых и обратных задачах. Анализ пространственно-временной изменчивости уровня грунтовых вод.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	–		–		–		6

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетен- ции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Само- стоя- тель- ная работа
7	Основы теории массопереноса в гидрогеологических системах. Конвективный перенос, диффузионный перенос, гидравлическая дисперсия. Физико-химические взаимодействия.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	-		-		-		6
8	Режимобразующие факторы уровня грунтовых вод. Количественная оценка роли вклада различных режимобразующих факторов уровня грунтовых вод в природных и антропогенно-измененных гидрогеологических условиях.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	-		-		-		6
9	Дифференциальные уравнения при изучении движения подземных вод. Сорбция, растворение солей. Дифференциальные уравнения миграции вещества в подземных водах.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	-		-		-		6

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетен- ции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Лабора- торные за- нятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Само- стоя- тель- ная работа

10	Моделирова- ние в компо- нентах при- родной среды. Вероятност- ные модели природных процессов, протекающих в природообу- стройстве. Статистиче- ский ряд и статистиче- ская функция распределения случайного признака.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	-		-		-		6
11	Моделирова- ние при обра- ботке дан- ных. Обработка данных много- летних гидро- метеорологи- ческих, гидро- геологических наблюдений по сведениям о водно-физи- ческих свой- ствах почво- грунтов.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	-		-		-		10

№ п/п	Тема. Основные во- просы	Формируемые компетен- ции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Практи- ческие занятия	в том числе в форме практи- ческой подго- товки	Лабо- ратор- ные за- нятия	в том числе в форме прак- тиче- ской подго- товки	Само- стоя- тель- ная работа
12	Особенности планирования мелиоративных исследований. Значимые различия основных статистических параметров для выборок, составленных по различным агроучасткам: среднее арифметическое, стандарт, коэффициент вариации, эмпирическая кривая обеспеченности по основным показателям загрязнения поверхностных и грунтовых вод.	ОПК-1, ОПК-2; ОПК-3, ПК-1, ПК-2, УК-1 – УК-3, УК-5, УК-6	4	-		-		-		6
13	Особенности при обработке материалов. Обработка материалов многолетних наблюдений за уровнем и составом грунтовых вод, водотоков.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6; ПК-1; ПК-2	4	-		-		-		6

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						
				Лекции	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки	Самостоятельная работа
14	Математическое моделирование при изучении почвенных процессов. Оценка почвенного покрова агроландшафтов по физическим и экологическим параметрам.	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6; ПК-1; ПК-2	4	-		-		-		6
15	Оценка почвенного покрова агроландшафта Поверхностный сток и влагозапасы в почве. Оценка почвенного покрова агроландшафта по физико-химическим и экологическим параметрам (почвенно-агроэкологический бонитет).	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; УК-1; УК-2; УК-3; УК-5; УК-6; ПК-1; ПК-2	4	-		-		-		6
Итого				8	-	8	4	-	-	91

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Сафронова Т.И., Степанов В.И. Математическое моделирование в задачах агрофизики (учебное пособие) - Краснодар: КГАУ, 2012. – 195 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/84e/84edcd925194de59e06bdc65d083e746.pdf>

2. Камышова Г.Н. и др. Математическое моделирование в компонентах природы (интерактивный курс) учебно-практическое пособие. – Саратов, 2012. – 161 с. <https://gigabaza.ru/doc/69064-pall.html>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
4	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
4	Планирование и управление природопользованием
4	Исследование объектов природообустройства и водопользования
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
4	Исследование производства природообустройства
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-2 – владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	
2	Философия науки
4	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
2,3	Современный информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Планирование и управление природопользованием

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
4	Исследование объектов природообустройства и водопользования
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
4	Исследование производства природообустройства
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалифицированной работы (диссертации)
ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав	
2	Философия науки
4	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
2,3	Современный информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
4	Планирование и управление природопользованием
4	Исследование объектов природообустройства и водопользования
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
4	Исследование производства природообустройства
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-1 Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по ландшафтному обустройству территории при решении профессиональных задач	
2	Земельно-охранные системы
4	Мелиорация, рекультивация и охрана земель

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
4	Исследование объектов природообустройства и водопользования
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-2 – способность использовать методы исследования инженерных сооружений, их конструктивных элементов для мелиораций и охраны земель	
4	Сельскохозяйственный мелиоративный комплекс
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
4	Исследование производства природообустройства
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
2,3	Современный информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
4	Планирование и управление природопользованием
4	Исследование объектов природообустройства и водопользования
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
4	Исследование производства природообустройства
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
1	История науки
2	Философия науки
4	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
4	Планирование и управление природопользованием
4	Исследование объектов природообустройства и водопользования
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
4	Исследование производства природообустройства
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	
1,2	Иностранный язык
1,2	История и философия науки
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
4	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
4	Планирование и управление природопользованием
4	Исследование объектов природообустройства и водопользования
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
4	Исследование производства природообустройства
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-5- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Философия науки
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
3	Основы педагогики и психологии
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем
4	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
4	Планирование и управление природопользованием
4	Исследование объектов природообустройства и водопользования
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
4	Исследование производства природообустройства
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
1,2	Иностранный язык
2	Философия науки
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
3	Основы педагогики и психологии
3	Планирование развития карьеры и личности

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Самоменеджмент. Управление временем
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
4	Мелиорация, рекультивация и охрана земель
4	Планирование и управление природопользованием
4	Исследование объектов природообустройства и водопользования
4	<i>Математическое моделирование процессов мелиораций</i>
4	Исследование производства природообустройства
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлети- тельно (минимальный)	удовлети- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 – владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции					
Знать: основные расчетные инженерные формулы гид- равлики, ос- новные физи- ческие за- коны, инже- нерные мето- дики измере- ний в области	Не знает ос- новные рас- четные инже- нерные фор- мулы гидрав- лики, основ- ные физиче- ские законы, инженерные методики из- мерений в об- ласти	Частично знает основ- ные расчет- ные инженер- ные формулы гидравлики, основные фи- зические за- коны, инже- нерные мето- дики измере- ний в области	Знает на среднем уровне основ- ные расчет- ные инженер- ные формулы гидравлики, основные фи- зические за- коны, инже- нерные мето- дики измере- ний в области	Знает на вы- соком уровне основные расчетные инженерные формулы гид- равлики, ос- новные физи- ческие за- коны, инже- нерные мето- дики измере- ний в области	устный опрос (знания) реферат (зна- ния, умения). научная дис- куссия (знания, умения, навыки) коллоквиум (знания, уме- ния, навыки)
Уметь:	Не умеет	Умеет на низ- ком уровне	Умеет	На высоком уровне умеет	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
подбирать из- мерительное оборудование к различным техническим объектам и считывать полученную информацию, разрабаты- вать схемы охраны зе- мель, выпол- нять мелкие мелиоратив- ные работы, работать на ПЭВМ с при- кладным про- граммным обеспече- нием, рассчи- тывать ре- жимы ороше- ния и выпол- нять другие инженерные расчеты.	подбирать из- мерительное оборудование к различным техническим объектам и считывать полученную информацию, разрабаты- вать схемы охраны зе- мель, выпол- нять мелкие мелиоратив- ные работы, работать на ПЭВМ с при- кладным про- граммным обеспече- нием, рассчи- тывать ре- жимы ороше- ния и выпол- нять другие инженерные расчеты.	подбирать из- мерительное оборудование к различным техническим объектам и считывать полученную информацию, разрабаты- вать схемы охраны зе- мель, выпол- нять мелкие мелиоратив- ные работы, работать на ПЭВМ с при- кладным про- граммным обеспече- нием, рассчи- тывать ре- жимы ороше- ния и выпол- нять другие инженерные расчеты.	подбирать из- мерительное оборудование к различным техническим объектам и считывать полученную информацию, разрабаты- вать схемы охраны зе- мель, выпол- нять мелкие мелиоратив- ные работы, работать на ПЭВМ с при- кладным про- граммным обеспече- нием, рассчи- тывать ре- жимы ороше- ния и выпол- нять другие инженерные расчеты.	подбирать из- мерительное оборудование к различным техническим объектам и считывать полученную информацию, разрабаты- вать схемы охраны зе- мель, выпол- нять мелкие мелиоратив- ные работы, работать на ПЭВМ с при- кладным про- граммным обеспече- нием, рассчи- тывать ре- жимы ороше- ния и выпол- нять другие инженерные расчеты.	контрольная работа(знания, умения, навыки)
Владеть: ориентацией в источниках информации и научной ли- тературе, навыками ме- тодами изме- рений, навы- ками мелио- ративных ра- бот, навы- ками работы на ПЭВМ с использова- нием общедо- ступного про- граммного обеспечения.	Не владеет ориентацией в источниках информации и научной ли- тературе, навыками ме- тодами изме- рений, навы- ками мелио- ративных ра- бот, навы- ками работы на ПЭВМ с использова- нием общедо- ступного про- граммного обеспечения.	Владеет на низком уровне под- бирать ориентацию в источниках информации и научной ли- тературе, навыками ме- тодами изме- рений, навы- ками мелио- ративных ра- бот, навы- ками работы на ПЭВМ с использова- нием общедо- ступного про- граммного обеспечения.	Владеет ориентацией в источниках информации и научной ли- тературе, навыками ме- тодами изме- рений, навы- ками мелио- ративных ра- бот, навы- ками работы на ПЭВМ с использова- нием общедо- ступного про- граммного обеспечения.	Владеет на высоком уровне ориентацией в источниках информации и научной ли- тературе, навыками ме- тодами изме- рений, навы- ками мелио- ративных ра- бот, навы- ками работы на ПЭВМ с использова- нием общедо- ступного про- граммного обеспечения.	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ступного про- граммного обеспечения.		ступного про- граммного обеспечения.		ступного про- граммного обеспечения.	
ОПК-2 – владением культурой научного исследования в области сельского хозяй- ства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, техно- логий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использова- нием новейших информационно-коммуникационных технологий					
Знать: терми- нологический аппарат науч- ного исследо- вания, требо- вания к оформлению библиографи- ческого списка и ссы- лок в иссле- довании, тре- бования к правилам по- строения научных ста- тей, основ- ные научные журналы по данной науч- ной специ- альности	Не владеет терминологи- ческим аппа- ратом науч- ного исследо- вания, требо- вания к оформлению библиографи- ческого списка и ссы- лок в иссле- довании, тре- бования к правилам по- строения научных ста- тей, основ- ные научные журналы по данной науч- ной специ- альности	Частично владеет тер- минологи- ческим аппара- том научного исследова- ния, требова- ния к оформ- лению биб- лиографиче- ского списка и ссылок в исследова- нии, требова- ния к прави- лам построе- ния научных статей, ос- новные науч- ные журналы по данной научной спе- циальности	Владеет на среднем уровне вла- деет терми- нологиче- ским аппара- том научного исследова- ния, требова- ния к оформ- лению биб- лиографиче- ского списка и ссылок в исследова- нии, требова- ния к прави- лам построе- ния научных статей, ос- новные науч- ные журналы по данной научной спе- циальности	Владеет на высоком уровне вла- деет терми- нологическим аппаратом научного ис- следования, требования к оформлению библиографи- ческого списка и ссы- лок в иссле- довании, тре- бования к правилам по- строения научных ста- тей, основ- ные научные журналы по данной науч- ной специ- альности	устный опрос (знания) реферат (зна- ния, умения). научная дис- куссия (знания, умения, навыки) коллоквиум (знания, уме- ния, навыки) контрольная работа(знания, умения, навыки)
Уметь: обос- новать акту- альность, но- визну, теоре- тическую и практиче- скую значи- мость соб- ственного ис- следования, определять методологию исследова- ния, уметь делать вы- воды из про- веденного ис- следования и	Не умеет обосновать актуальность, новизну, тео- ретическую и практиче- скую значи- мость соб- ственного ис- следования, определять методологию исследова- ния, уметь делать вы- воды из про- веденного ис- следования и	Умеет обосновать актуальность, новизну, тео- ретическую и практиче- скую значи- мость соб- ственного ис- следования	Умеет обосновать актуальность, новизну, тео- ретическую и практиче- скую значи- мость соб- ственного ис- следования, умеет делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы,	Умеет обосновать актуальность, новизну, тео- ретическую и практиче- скую значи- мость соб- ственного ис- следования, определять методологию исследова- ния, умеет делать вы- воды из про- веденного ис- следования и	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
воды из про- веденного ис- следования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анали- зировать со- бранный эм- пирический материал и делать досто- верные вы- воды, писать и оформлять научные ста- тьи	определять перспективы дальнейшей работы, не умеет анали- зировать со- бранный эм- пирический материал и делать досто- верные вы- воды, писать и оформлять научные ста- тьи		умеет анали- зировать со- бранный эм- пирический материал и делать досто- верные вы- воды, писать и оформлять научные ста- тьи	определять перспективы дальнейшей работы, умеет анали- зировать со- бранный эм- пирический материал и делать досто- верные вы- воды, писать и оформлять научные ста- тьи	
Владеть: научным сти- лем изложе- ния собствен- ной концеп- ции	Не владеет научным сти- лем изложе- ния собствен- ной концеп- ции	Обладает научным сти- лем изложе- ния собствен- ной концеп- ции	Владеет научным сти- лем изложе- ния собствен- ной концеп- ции	Великолепно владеет научным сти- лем изложе- ния собствен- ной концеп- ции	
ОПК-3 – способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав					
Знать: струк- туру докла- дов, правила поведения на конферен- циях, семина- рах.	Не знает структуру до- кладов, пра- вила поведе- ния на конфе- ренциях, се- минарах.	Частично знаком со структурой докладов, правилами поведения на конферен- циях, семина- рах.	Знает на среднем уровне струк- туру докла- дов, правила поведения на конферен- циях, семина- рах.	Знает на вы- соком уровне структуру до- кладов, пра- вила поведе- ния на конфе- ренциях, се- минарах.	устный опрос (знания) реферат (зна- ния, умения). научная дис- куссия (знания, умения, навыки)
Уметь: де- лать презен- тации в до- ступных про- граммных продуктах,	Не умеет делать презе- нтации в до- ступных про- граммных продуктах, ориентиро- ваться в Ин- тернете	Умеет делать презе- нтации в до- ступных про- граммных продуктах	Умеет делать презе- нтации в до- ступных про- граммных продуктах, ориентиро- ваться в Ин- тернете	Умеет на вы- соком уровне делать презе- нтации в до- ступных про- граммных продуктах, ориентиро- ваться в Ин- тернете	коллоквиум (знания, уме- ния, навыки) контрольная работа(знания, умения, навыки)

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ориентиро- ваться в Ин- тернете					
Владеть: правильной русской ре- чью, техниче- ской и агро- инженерной терминологией	Не владеет правильной русской ре- чью, техниче- ской и агро- инженерной терминологией	Владеет технической и агроинже- нерной тер- минологией	Владеет правильной русской ре- чью, техниче- ской и агро- инженерной терминологией	Владеет на высоком уровне правильной русской ре- чью, техниче- ской и агро- инженерной терминологией	
ПК-1 – Способность использовать методы исследования инженерных сооружений, их конструктивных элементов для мелиораций и охраны земель					
Знать: методики планирова- ния времен- ных меро- приятий, способы са- моанализа и корректи- ровки своей работы.	Не способен выполнять самоанализ и корректи- ровку своей работы	Имеет по- верхностные знания о выполнении самоанализа и корректи- ровке своей работы	Знает основ- ные прин- ципы вы- полнения самоанализа и корректи- ровки своей работы	Способен на высоком уровне вы- полнять са- моанализ и корректи- ровку своей работы	устный опрос (знания) реферат (зна- ния, умения). научная дис- куссия (знания, умения, навыки) коллоквиум (знания, уме- ния, навыки)
Уметь: самостоя- тельно ре- шать научно- практиче- ские задачи с помощью общедоступ- ных источ- ников ин- формации (периодиче- ская литера- тура, науч- ные жур- налы, сеть интернет) и делать пуб- личные до- клады о ре- зультатах	Не способен самостоя- тельно ре- шать научно- практиче- ские задачи с помощью общедоступ- ных источ- ников ин- формации (периодиче- ская литера- тура, науч- ные жур- налы, сеть интернет) и делать пуб- личные до- клады о ре- зультатах	Умеет на низком уровне са- мостоя- тельно ре- шать научно- практиче- ские задачи с помощью общедоступ- ных источ- ников ин- формации (периодиче- ская литера- тура, науч- ные жур- налы, сеть интернет) и делать пуб-	Умеет на до- статочном уровне са- мостоя- тельно ре- шать научно- практиче- ские задачи с помощью общедоступ- ных источ- ников ин- формации (периодиче- ская литера- тура, науч- ные жур- налы, сеть интернет) и делать пуб-	Умеет на высоком уровне са- мостоя- тельно ре- шать научно- практиче- ские задачи с помощью общедоступ- ных источ- ников ин- формации (периодиче- ская литера- тура, науч- ные жур- налы, сеть интернет) и делать пуб-	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
решения за- дач; нахо- дить места приложения своих зна- ний, умений и при необ- ходимости оперативно пополнять или повы- шать свой уровень.	решения за- дач;	личные до- клады о ре- зультатах решения за- дач;	личные до- клады о ре- зультатах решения за- дач;	личные до- клады о ре- зультатах решения за- дач;	
Владеть: способно- стями изу- чать науч- ную литера- туру по вы- бранной теме иссле- дований, анализиро- вать про- блемы, про- водить па- тентный по- иск и выбор нового вари- анта реше- ния про- блемы по теме иссле- дований, чи- тать художе- ственную и научно-по- пулярную литературу, самостоя- тельно по- вышать свой научный и профессио- нальный уровень.	Не владеет способно- стями изу- чать науч- ную литера- туру по вы- бранной теме иссле- дований, анализиро- вать про- блемы, про- водить па- тентный по- иск и выбор нового вари- анта реше- ния про- блемы по теме иссле- дований, чи- тать худо- жественную и научно- популярную литературу, самостоя- тельно по- вышать свой научный и профессио- нальный уровень.	Способен на низком уровне вла- деть способ- ностями изучать научную ли- тературу по выбранной теме иссле- дований, анализиро- вать про- блемы, про- водить па- тентный по- иск и выбор нового вари- анта реше- ния про- блемы по теме иссле- дований, чи- тать худо- жественную и научно- популярную литературу, самостоя- тельно по- вышать свой научный и профессио- нальный уровень.	На доста- точном уровне вла- деет способ- ностями изучать научную ли- тературу по выбранной теме иссле- дований, анализиро- вать про- блемы, про- водить па- тентный по- иск и выбор нового вари- анта реше- ния про- блемы по теме иссле- дований, чи- тать худо- жественную и научно- популярную литературу, самостоя- тельно по- вышать свой научный и профессио- нальный уровень.	В полной мере вла- деет способ- ностями изучать научную ли- тературу по выбранной теме иссле- дований, анализиро- вать про- блемы, про- водить па- тентный по- иск и выбор нового вари- анта реше- ния про- блемы по теме иссле- дований, чи- тать художе- ственную и научно-по- пулярную литературу, самостоя- тельно по- вышать свой научный и профессио- нальный уровень.	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК-2 – способность использовать методы исследования инженерных сооружений, их конструктивных элементов для мелиораций и охраны земель					
Знать: основ- ные пара- метры мелио- ративных со- оружений с учетом их ра- боты в усло- виях сель- хозпредприя- тий	Не знает ос- новные пара- метры мелио- ративных со- оружений с учетом их ра- боты в усло- виях сель- хозпредприя- тий	Знает фраг- ментарно ос- новные пара- метры мелио- ративных со- оружений с учетом их ра- боты в усло- виях сель- хозпредприя- тий	Ориентиру- ется и знает основные па- раметры ме- лиоративных сооружений с учетом их ра- боты в усло- виях сель- хозпредприя- тий	Знает на вы- соком уровне основные па- раметры ме- лиоративных сооружений с учетом их ра- боты в усло- виях сель- хозпредприя- тий	устный опрос (знания) реферат (зна- ния, умения). научная дис- куссия (знания, умения, навыки) коллоквиум (знания, уме- ния, навыки) контрольная работа(знания, умения, навыки)
Уметь: рас- считывать и эксперимен- тально опре- делять значе- ния парамет- ров инженер- ных сооруже- ний при ра- боте в усло- виях сель- хозпредприя- тий; устанавли- вать опти- мальное зна- чение этих параметров.	Не умеет рассчитывать и экспери- ментально определять значения па- раметров ин- женерных со- оружений при работе в условиях сельхозпред- приятий; устанавли- вать опти- мальное зна- чение этих параметров	Умеет на низ- ком уровне рассчитывать и экспери- ментально определять значения па- раметров ин- женерных со- оружений при работе в условиях сельхозпред- приятий; устанавли- вать опти- мальное зна- чение этих параметров	Умеет на среднем уровне рассчитывать и экспери- ментально определять значения па- раметров ин- женерных со- оружений при работе в условиях сельхозпред- приятий; устанавли- вать опти- мальное зна- чение этих параметров	Умеет на вы- соком уровне рассчитывать и экспери- ментально определять значения па- раметров ин- женерных со- оружений при работе в условиях сельхозпред- приятий; устанавли- вать опти- мальное зна- чение этих параметров	
Владеть: навыками ис- следований инженерных сооружений при работе в условиях сельхозпред- приятий, фер- мерских и подсобных хозяйств; навыками оп- тимизации	Не владеет навыками ис- следований инженерных сооружений при работе в условиях сельхозпред- приятий, фер- мерских и подсобных хозяйств; навыками оп- тимизации значений па-	Владеет на низком уровне навыками ис- следований инженерных сооружений при работе в условиях сельхозпред- приятий, фер- мерских и подсобных хозяйств; навыками оп- тимизации	Владеет на среднем уровне навыками ис- следований инженерных сооружений при работе в условиях сельхозпред- приятий, фер- мерских и подсобных хозяйств; навыками оп- тимизации	Владеет на высоком уровне навыками ис- следований инженерных сооружений при работе в условиях сельхозпред- приятий, фер- мерских и подсобных хозяйств; навыками оп- тимизации	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
значений па- раметров ин- женерных со- оружений	раметров ин- женерных со- оружений	значений па- раметров ин- женерных со- оружений	значений па- раметров ин- женерных со- оружений	значений па- раметров ин- женерных со- оружений	
УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных до- стижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практиче- ских задач, в том числе в междисциплинарных областях					
Знать: основ- ные расчет- ные инженер- ные формулы гидравлики и физические законы, пра- вила проведе- ния экспери- ментальных исследова- ний.	Не знает ос- новные рас- четные инже- нерные фор- мулы гидрав- лики и физи- ческие за- коны, пра- вила проведе- ния экспери- ментальных исследова- ний.	Частично знает основ- ные расчет- ные инженер- ные формулы гидравлики и физические законы, пра- вила проведе- ния экспери- ментальных исследова- ний.	Знает на среднем уровне основ- ные расчет- ные инженер- ные формулы гидравлики и физические законы, пра- вила проведе- ния экспери- ментальных исследова- ний.	Знает на вы- соком уровне основные расчетные инженерные формулы гид- равлики и физические законы, пра- вила проведе- ния экспери- ментальных исследова- ний.	устный опрос (знания) реферат (зна- ния, умения). научная дис- куссия (знания, умения, навыки) коллоквиум (знания, уме- ния, навыки) контрольная работа(знания, умения, навыки)
Уметь: ана- лизировать опубликован- ные научные работы, обнару- живать при конструиро- вании про- блемные ме- ста и предла- гать свои способы ре- шения	Не умеет анализиро- вать опубли- кованные научные ра- боты, обнару- живать при конструиро- вании про- блемные ме- ста и предла- гать свои способы ре- шения	Умеет на низ- ком уровне анализиро- вать опубли- кованные научные ра- боты, обнару- живать при конструиро- вании про- блемные ме- ста и предла- гать свои способы ре- шения	Умеет на до- статочном уровне анализиро- вать опубли- кованные научные ра- боты, обнару- живать при конструиро- вании про- блемные ме- ста и предла- гать свои способы ре- шения	Умеет на вы- соком уровне анализиро- вать опубли- кованные научные ра- боты, обнару- живать при конструиро- вании про- блемные ме- ста и предла- гать свои способы ре- шения	
Владеть: способно- стью открыто высказывать свои идеи, от- стаивать соб- ственную точку зрения на диспутах	Не владеет способно- стью открыто высказывать свои идеи, от- стаивать соб- ственную точку зрения на диспутах	Владеет на низком уровне способно- стью открыто высказывать свои идеи, от- стаивать соб- ственную точку зрения на диспутах	Владеет на достаточном уровне способно- стью открыто высказывать свои идеи, от- стаивать соб- ственную точку зрения на диспутах	Владеет на высоком уровне способно- стью открыто высказывать свои идеи, от- стаивать соб- ственную точку зрения на диспутах	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
УК-2 – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки					
Знать: современные проблемы сельскохозяйственного производства России и за ее пределами, основные этапы истории науки, в частности сельского хозяйства; ученых, вносящих значительный вклад в развитие электротехнической науки; о логике предикатов и логических высказываниях.	Не знает современные проблемы сельскохозяйственного производства России и за ее пределами, основные этапы истории науки, в частности сельского хозяйства; ученых, вносящих значительный вклад в развитие электротехнической науки; о логике предикатов и логических высказываниях.	Знает частично современные проблемы сельскохозяйственного производства России и за ее пределами, основные этапы истории науки, в частности сельского хозяйства; ученых, вносящих значительный вклад в развитие электротехнической науки; о логике предикатов и логических высказываниях.	Знает на среднем уровне современные проблемы сельскохозяйственного производства России и за ее пределами, основные этапы истории науки, в частности сельского хозяйства; ученых, вносящих значительный вклад в развитие электротехнической науки; о логике предикатов и логических высказываниях.	Знает на высоком уровне современные проблемы сельскохозяйственного производства России и за ее пределами, основные этапы истории науки, в частности сельского хозяйства; ученых, вносящих значительный вклад в развитие электротехнической науки; о логике предикатов и логических высказываниях.	устный опрос (знания) реферат (знания, умения). научная дискуссия (знания, умения, навыки) коллоквиум (знания, умения, навыки) контрольная работа(знания, умения, навыки)
Уметь: предлагать комплексные решения проблем сельскохозяйственного производства, логически мыслить; видеть место своего частного решения в общей системе.	Не способен предлагать комплексные решения проблем сельскохозяйственного производства, логически мыслить; видеть место своего частного решения в общей системе	Умеет продуктивно предлагать комплексные решения проблем сельскохозяйственного производства, логически мыслить; видеть место своего частного решения в общей системе	Умеет предлагать комплексные решения проблем сельскохозяйственного производства, логически мыслить; видеть место своего частного решения в общей системе	Умеет предлагать на высоком уровне комплексные решения проблем сельскохозяйственного производства, логически мыслить; видеть место своего частного решения в общей системе	
Владеть: широтой взглядов на комплексные проблемы.	Не владеет широтой взглядов на комплексные проблемы	Способен на низком уровне владеть широтой взглядов на	На достаточном уровне владеет широтой взглядов на	В полной мере владеет широтой взглядов на комплексные проблемы	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		комплексные проблемы	комплексные проблемы		
УК-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследова- тельских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач					
Знать: совре- менные обра- зовательные технологии; современные технологии орошения, осушения сельскохозяй- ственных культур; су- ществующие законы, каса- ющиеся науки и обра- зования	Не знает со- временные образователь- ные техноло- гии; совре- менные тех- нологии оро- шения, осу- шения сель- скохозяй- ственных культур; су- ществующие законы, каса- ющиеся науки и обра- зования	Знает ча- стично совре- менные обра- зовательные технологии; современные технологии орошения, осушения сельскохозяй- ственных культур; су- ществующие законы, каса- ющиеся науки и обра- зования	Знает на среднем уровне совре- менные обра- зовательные технологии; современные технологии орошения, осушения сельскохозяй- ственных культур; су- ществующие законы, каса- ющиеся науки и обра- зования	Знает на вы- соком уровне современные образователь- ные техноло- гии; совре- менные тех- нологии оро- шения, осу- шения сель- скохозяй- ственных культур; су- ществующие законы, каса- ющиеся науки и обра- зования	устный опрос (знания) реферат (зна- ния, умения). научная дис- куссия (знания, умения, навыки) коллоквиум (знания, уме- ния, навыки) контрольная работа(знания, умения, навыки)
Уметь: при- нимать уча- стие в между- народных конфе- ренциях, участ- вовать в научных дис- куссиях и быть модера- тором.	Не прини- мает участие в междуна- родных кон- ференциях, участвовать в научных дис- куссиях и быть модера- тором	Редко прини- мает участие в междуна- родных кон- ференциях, участвовать в научных дис- куссиях и быть модера- тором	Принимает участие в международ- ных конфе- ренциях, участвовать в научных дис- куссиях и быть модера- тором	Постоянно принимает участие в международ- ных конфе- ренциях, участвовать в научных дис- куссиях и быть модера- тором	
Владеть: пра- вильной рус- ской речью, электротех- нической, агроинженер- ной и образо- вательной терминологи- ями.	Не владеет правильной русской ре- чью, электро- технической, агроинженер- ной и образо- вательной терминологи- ями	Владеет на низком уровне правильной русской ре- чью, электро- технической, агроинженер- ной и образо- вательной терминологи- ями	Владеет на достаточном уровне правильной русской ре- чью, электро- технической, агроинженер- ной и образо- вательной терминологи- ями	Владеет на высоком уровне правильной русской ре- чью, электро- технической, агроинженер- ной и образо- вательной терминологи- ями	
УК-5 – способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Знать: основ- ные правила поведения на производстве, в образова- тельных учреждениях и обществен- ных местах.	Не знает ос- новные пра- вила поведе- ния на произ- водстве, в об- разователь- ных учрежде- ниях и обще- ственных ме- стах.	Частично знает основ- ные правила поведения на производстве, в образова- тельных учреждениях и обществен- ных местах.	Знает на среднем уровне основ- ные правила поведения на производстве, в образова- тельных учреждениях и обществен- ных местах.	Знает на вы- соком уровне основные правила пове- дения на про- изводстве, в образователь- ных учрежде- ниях и обще- ственных ме- стах.	устный опрос (знания) реферат (зна- ния, умения). научная дис- куссия (знания, умения, навыки)
Уметь: выра- зить свою мысль в до- ступном виде для подчи- ненных и ру- ководителей; проводить за- нятия на вы- соком уровне.	Не умеет выразить свою мысль в доступном виде для окружающих	Частично умеет выразить свою мысль в доступном виде для окружающих	Умеет выразить свою мысль в доступном виде для окружающих	Умеет на вы- соком уровне выразить свою мысль в доступном виде для окружающих	коллоквиум (знания, уме- ния, навыки) контрольная работа(знания, умения, навыки)
Владеть: культурной речью и спо- собностью донести ин- формацию до обучающихся	Не владеет культурной речью и куль- турой поведе- ния на работе и в обще- ственных ме- стах	Частично владеет культурной речью и куль- турой поведе- ния на работе и в обще- ственных ме- стах	Владеет культурной речью и куль- турой поведе- ния на работе и в обще- ственных ме- стах	Отлично вла- деет культурной речью и куль- турой поведе- ния на работе и в обще- ственных ме- стах	
УК-6 – способностью планировать и решать задачи собственного профессиональ- ного и личностного развития					
Знать: Требования ФГОС СПО, содержание примерных или типовых образователь- ных про- грамм, учеб- ников и учеб- ных пособий изучаемого учебного предмета; о роли препода- ваемого учебного предмета в	Не знает тре- бований ФГОС СПО, содержания примерных или типовых образователь- ных про- грамм, учеб- ников и учеб- ных пособий изучаемого учебного предмета; о роли препода- ваемого учебного предмета в	Фрагмен- тарно знает требования ФГОС СПО, содержание примерных или типовых образователь- ных про- грамм, учеб- ников и учеб- ных пособий изучаемого учебного предмета; о роли препода- ваемого учебного предмета в	Знает требо- вания ФГОС СПО, содер- жание при- мерных или типовых об- разователь- ных про- грамм, учеб- ников и учеб- ных пособий изучаемого учебного предмета; о роли препода- ваемого учебного предмета в	Отлично и всесторонне знает требо- вания ФГОС СПО, содер- жание при- мерных или типовых об- разователь- ных про- грамм, учеб- ников и учеб- ных пособий изучаемого учебного предмета; о роли препода- ваемого учебного	устный опрос (знания) реферат (зна- ния, умения). научная дис- куссия (знания, умения, навыки) коллоквиум (знания, уме- ния, навыки) контрольная работа(знания, умения, навыки)

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
основной образовательной программе профессионального обучения; законодательство РФ и локальные нормативные акты, регламентирующие проведение промежуточной и итоговой аттестации; современное состояние области знаний и профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемому учебному предмету; возможности использования информационно-коммуникационных технологий для ведения документации; основы законодательства РФ об образовании; о персональных данных и их обработке (понятие, порядок работы, меры защиты персональных данных, ответственность за	основной образовательной программе профессионального обучения; законодательство РФ и локальные нормативные акты, регламентирующие проведение промежуточной и итоговой аттестации; не знает о современном состоянии области знаний и профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемому учебному предмету; Не знает возможностей использования информационно-коммуникационных технологий для ведения документации; не знает основы законодательства РФ об образовании и о персональных данных и их обработке (понятие, порядок работы, мерах за-щиты персо-	основной образовательной программе профессионального обучения; законодательство РФ и локальные нормативные акты, регламентирующие проведение промежуточной и итоговой аттестации; современное состояние области знаний и профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемому учебному предмету; возможности использования информационно-коммуникационных технологий для ведения документации; основы законодательства РФ об образовании; о персональных данных и их обработке (понятие, порядок работы, меры защиты пер-сональных данных, от-ветствен-ность за	основной образовательной программе профессионального обучения; законодательство РФ и локальные нормативные акты, регламентирующие проведение промежуточной и итоговой аттестации; современное состояние области знаний и профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемому учебному предмету; возможности использования информационно-коммуникационных технологий для ведения документации; основы законодательства РФ об образовании; о персональных данных и их обработке (понятие, порядок работы, меры защиты пер-сональных данных, от-ветствен-ность за	предмета в основной образовательной программе профессионального обучения; законодательство РФ и локальные нормативные акты, регламентирующие проведение промежуточной и итоговой аттестации; современное состояние области знаний и профессиональной деятельности, соответствующей преподаваемому учебному предмету; возможности использования информационно-коммуникационных технологий для ведения документации; основы законодательства РФ об образовании; о персональных данных и их обработке (понятие, порядок работы, меры защиты пер-сональных данных, от-	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
нарушение закона о персональных данных).	нальных дан- ных, об от- ветственно- сти за нару- шение закона о персональ- ных данных).	нарушение закона о пер- сональных данных).	нарушение закона о пер- сональных данных).	ветствен- ность за нарушение закона о пер- сональных данных).	
Уметь: Работать в проблемно-ориентированной образовательной среде, обеспечивающей формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС и образовательными стандартами, установленными образовательной организацией; решать задачи собственного профессионального и личностного роста; тенденции развития соответствующей области научного знания, отраженные в иноязычных источниках; эффективные приемы общения и организации деятельности, ориентированные на поддержку	Не умеет ра- ботать в про- блемно-ори- ентированной образователь- ной среде, обеспечиваю- щей форми- рование у обучающихся компетенций, предусмот- ренных ФГОС и об- разователь- ными стан- дартами, установлен- ными образо- вательной ор- ганизацией; решать за- дачи соб- ственного профессио- нального и личностного роста; тен- денции раз- вития соот- ветствующей области науч- ного знания, отраженные в иноязычных источниках; эффективные приемы об- щения и орга- низации дея- тельности, ориентиро- ванные на поддержку	Умеет на низ- ком уровне работать в проблемно- ориентиро- ванной обра- зовательной среде, обес- печивающей формирова- ние у обуча- ющихся ком- петенций, предусмот- ренных ФГОС и об- разователь- ными стан- дартами, установлен- ными образо- вательной ор- ганизацией; решать за- дачи соб- ственного профессио- нального и личностного роста; тен- денции раз- вития соот- ветствующей области науч- ного знания, отраженные в иноязычных источниках; эффективные приемы об- щения и орга- низации дея- тельности, ориентиро- ванные на	Умеет рабо- тать в про- блемно-ори- ентированной образователь- ной среде, обеспечиваю- щей форми- рование у обучающихся компетенций, предусмот- ренных ФГОС и об- разователь- ными стан- дартами, установлен- ными образо- вательной ор- ганизацией; решать за- дачи соб- ственного профессио- нального и личностного роста; тен- денции раз- вития соот- ветствующей области науч- ного знания, отраженные в иноязычных источниках; эффективные приемы об- щения и орга- низации дея- тельности, ориентиро- ванные на поддержку	Высококквали- фициро- ванно умеет работать в проблемно- ориентиро- ванной обра- зовательной среде, обес- печивающей формирова- ние у обуча- ющихся ком- петенций, предусмот- ренных ФГОС и об- разователь- ными стан- дартами, установлен- ными образо- вательной ор- ганизацией; решать за- дачи соб- ственного профессио- нального и личностного роста; тен- денции раз- вития соот- ветствующей области науч- ного знания, отраженные в иноязычных источниках; эффективные приемы об- щения и орга- низации дея- тельности,	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	поддержку профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	ориентиро- ванные на поддержку профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	
Владеть: Навыками ра- боты в про- блемно-ори- ентированной образователь- ной среде, обеспечиваю- щей форми- рование у обучающихся компетенций, предусмот- ренных ФГОС и об- разователь- ными стан- дартами, установлен- ными образо- вательной ор- ганизацией, а также навы- ками реше- ния задач собственного профессио- нального и личностного роста; навы- ками изуче- ния тенден- ций и развития соответству- ющей обла- сти научного знания, отра- женных в иноязычных	Не владеет навыками ра- боты в про- блемно-ори- ентированной образователь- ной среде, обеспечиваю- щей форми- рование у обучающихся компетенций, предусмот- ренных ФГОС и об- разователь- ными стан- дартами, установлен- ными образо- вательной ор- ганизацией, а также навы- ками реше- ния задач собственного профессио- нального и личностного роста; навы- ками изуче- ния тенден- ций и развития соответству- ющей обла- сти научного знания, отра- женных в иноязычных	На среднем уровне вла- деет навы- ками работы в проблемно- ориентиро- ванной обра- зовательной среде, обес- печивающей формирова- ние у обуча- ющихся ком- петенций, предусмот- ренных ФГОС и об- разователь- ными стан- дартами, установлен- ными образо- вательной ор- ганизацией, а также навы- ками реше- ния задач собственного профессио- нального и личностного роста; навы- ками изуче- ния тенден- ций и развития соответству- ющей обла- сти научного	Владеет навыками ра- боты в про- блемно-ори- ентированной образователь- ной среде, обеспечиваю- щей форми- рование у обучающихся компетенций, предусмот- ренных ФГОС и об- разователь- ными стан- дартами, установлен- ными образо- вательной ор- ганизацией, а также навы- ками реше- ния задач собственного профессио- нального и личностного роста; навы- ками изуче- ния тенден- ций и развития соответству- ющей обла- сти научного знания, отра- женных в иноязычных	На высоком уровне вла- деет навы- ками работы в проблемно- ориентиро- ванной обра- зовательной среде, обес- печивающей формирова- ние у обуча- ющихся ком- петенций, предусмот- ренных ФГОС и об- разователь- ными стан- дартами, установлен- ными образо- вательной ор- ганизацией, а также навы- ками реше- ния задач собственного профессио- нального и личностного роста; навы- ками изуче- ния тенден- ций и развития соответству- ющей обла- сти научного	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетвори- тельно (минимальный)	удовлетвори- тельно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
источниках; навыками применения эффективных приемов об- щения и орга- низации дея- тельности, ориентиро- ванных на поддержку профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	источниках; навыками применения эффективных приемов об- щения и орга- низации дея- тельности, ориентиро- ванных на поддержку профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	знания, отра- женных в иноязычных источниках; навыками применения эффективных приемов об- щения и орга- низации дея- тельности, ориентиро- ванных на поддержку профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	источниках; навыками применения эффективных приемов об- щения и орга- низации дея- тельности, ориентиро- ванных на поддержку профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	знания, отра- женных в иноязычных источниках; навыками применения эффективных приемов об- щения и орга- низации дея- тельности, ориентиро- ванных на поддержку профессио- нального са- моопределе- ния, профес- сиональной адаптации и профессио- нального раз- вития.	

7.3 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Темы рефератов

1. Методы математического моделирования
2. Вариационные принципы построения математических моделей.
3. Проверка адекватности математических моделей.
4. Модели динамических систем.
5. Информационные системы и модели оценки инвестиционной деятельности предприятия.
6. Информационные системы и модели прогнозирования в мировой практике.
7. Применение экспертных систем для решения задач оценки и прогнозирования показателей деятельности сельхозпредприятия.
8. Методы построения математических моделей в мелиорации, социальных науках и технике.
9. Модели и методы принятия решений.
10. Модели и методы принятия решений в условиях неопределенности.
11. Методы имитационного моделирования

12. Модели и методы оптимального управления динамическими системами.
13. Математические методы финансового анализа в условиях риска и неопределенности.
14. Применение методов математического программирования для решения задач в мелиорации.
15. Методы, модели и информационные технологии искусственного интеллекта.
16. Применение методов математической статистики для решения задач в области сельского хозяйства.
17. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.
18. Современные информационные технологии в науке, экономике и технике.
19. Модели и методы в проектировании информационных систем.
20. Критерии экологической безопасности агроландшафтов.
21. Оценка суммарных экологических ущербов при функционировании природно-технических систем.
22. Обеспечение плодородия почв – основа устойчивого состояния природных систем при мелиоративной деятельности.
23. Создание экологически ориентированных гидромелиоративных систем.
24. Оценка продуктивности и экологической устойчивости агроландшафта.
25. Геоинформационная поддержка принятия решений при мелиоративном освоении территории.
26. Статистическая модель продуктивности агроценоза при описании агро-мелиоративных режимов.

Вопросы для устного опроса

1. Виды вариационных рядов и их графическое изображение.
2. Доверительный интервал для генеральной доли.
3. Какие вы знаете средние величины, характеризующие вариационный ряд?
4. Статистическая гипотеза, суть проверки статистической гипотезы.
5. Структурные характеристики вариационных рядов.
6. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормального закона распределения.
7. Приведите примеры характеристик, выражающих изменчивость (вариацию) значений признака.
8. Какую задачу решают с помощью критерия Пирсона?
9. Центральные моменты вариационного ряда. Что вы можете сказать о центральном моменте 2-го порядка?
10. Задачи корреляционного анализа.

11. Дайте понятие статистической оценки параметров генеральной совокупности. Какие виды оценок вы знаете?
12. Парный коэффициент корреляции.
13. Какими свойствами должна обладать оценка, чтобы её можно было считать “хорошим” приближением к неизвестному генеральному параметру.
14. Характеристики, определяющие наличие связи между признаками.
15. Какую величину можно принять в качестве несмещённой оценки генеральной дисперсии?
16. Модель влагопереноса HYD-RUS.
17. Модель динамики гумуса (POLMOD.HUM) в естественных экосистемах.
18. Аналитическое представление функций водоудерживания и влагопроводности с помощью MS Excel.
19. Доверительный интервал для генеральной средней нормально распределённой совокупности.
20. Множественное уравнение регрессии.
21. Что такое водный режим почвы?
22. Что такое водно-физические свойства почвы?
23. От чего зависит потенциал почвенной влаги?
24. Что такое влагоемкость почвы?
25. Что такое наименьшая влагоемкость?
26. Что такое почвенные гидрофизические функции?
27. С чем связан гистерезис основной гидрофизической характеристики?
28. Что такое педотрансферные функции?
29. Что такое сплошная среда?
30. Что такое продукционная модель?
31. Может ли сплошная среда содержать поры, трещины?
32. Какое свойство сплошной среды называется несжимаемостью?
33. Что такое проводимость природного тела?
34. Что такое поток вещества или энергии?
35. Поток вещества или энергии равен
36. В чем состоит свойство барьерности природного тела?
37. В чем состоит емкостное свойство природного тела?
38. Что такое водный режим почвы?

Темы научных дискуссий

Тема 1. Основные принципы математического моделирования.

Тема 2. Универсальность математических моделей.

Тема 3. Методы построения математических моделей на основе фундаментальных законов природы.

Тема 4. Вариационные принципы построения математических моделей.

Тема 5. Проверка адекватности математических моделей.

Тема 6. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем.

Тема 7. Проверка адекватности модели измерения и адекватности результатов редукции.

Тема 8. Модели динамических систем.

Тема 9. Приведите примеры долгосрочных, среднесрочных, краткосрочных почвенных процессов.

Тема 10. Генеральная и выборочная совокупности.

Тема 11. Понятие оценки параметров распределения.

Тема 12. Назовите свойства статистических оценок.

Тема 13. Точечная и интервальная оценки. Приведите примеры точечных оценок случайных величин.

Тема 14. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормального распределения.

Тема 15. Модель парной линейной регрессии. 19. Коэффициент детерминации.

Задания для контрольной работы

1. Основы теории массопереноса в гидрогеологических системах. Конвективный перенос, диффузионный перенос, гидравлическая дисперсия. Физико-химические взаимодействия. Сорбция, растворение солей.

2. Дифференциальные уравнения миграции вещества в подземных водах.

3. Поверхностный сток и влагозапасы в почве. Оценка почвенного покрова агроландшафта по физико-химическим и экологическим параметрам (почвенно-агроэкологический бонитет). Частная оценка качества по каждой фазовой переменной, обобщающая оценка по функционально-диагностическим группам параметров, интегральная оценка качества

4. Значимые различия изменчивости элементов водно-, соле- и теплового балансов, оцененных для природных и антропогенных измененных условий.

5. Вероятностные модели природных процессов, протекающих в природообустройстве. Статистический ряд и статистическая функция распределения случайного признака.

6. Обработка данных многолетних гидрометеорологических, гидрогеологических наблюдений по сведениям о водно-физических свойствах почвогрунтов.

7. Пространственная вариабельность свойств и классификация почв. Статистическая проверка гипотез. Оценка соответствия между наблюдаемыми и теоретическими распределениями по критерию χ^2 .

8. Оценка различий между дисперсиями по критерию Фишера.

9. Параметры режима уровня грунтовых вод (УГВ) на основе статистических данных.

10. Критерий оценки изменчивости УГВ – среднее квадратическое отклонение УГВ по ряду наблюдений, использование коэффициента вариации УГВ для районирования.

Коллоквиум

1. Критерии экологической безопасности агроландшафтов.
2. Оценка суммарных экологических ущербов при функционировании природно-технических систем.
3. Обеспечение плодородия почв – основа устойчивого состояния природных систем при мелиоративной деятельности.
4. Создание экологически ориентированных гидромелиоративных систем.
5. Оценка продуктивности и экологической устойчивости агроландшафта.
6. Геоинформационная поддержка принятия решений при мелиоративном освоении территории.
7. Статистическая модель продуктивности агроценоза при описании агромелиоративных режимов.
8. ГИС технологии как инструментарий прогнозирования комплексных мелиораций.
9. Информационные технологии управления водораспределением при орошении.
10. Моделирование временных рядов метеорологических параметров суточной дискретности.
11. Математическая модель освоения и использования земельных ресурсов.
12. Математико-картографическое моделирование для расчета комплекса природоохранных мероприятий.
13. Повышение плодородия почв на рисовых оросительных системах с применением ЭГЭ.
14. Построение математической модели эффективного использования водных и земельных ресурсов на РОС.
15. Регулирование баланса гумуса на черноземных почвах в полевом севообороте.

Компетенция «УК-1 - способностью к критическому анализу и оценке

современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях»;

Вопросы к зачету с оценкой

1. Количественная оценка роли вклада различных режимобразующих факторов уровня грунтовых вод в природных и антропогенно-измененных гидрогеологических условиях.
2. Основы теории массопереноса в гидрогеологических системах.
3. Конвективный перенос, диффузионный перенос, гидравлическая дисперсия. Физико-химические взаимодействия. Сорбция, растворение солей.
4. Обработка материалов многолетних режимных наблюдений за уровнем и составом грунтовых вод, водотоков.
5. Оценка почвенного покрова агроландшафтов по физическим и экологическим параметрам.

Компетенция «УК-2 - способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки»;

Вопросы к зачету с оценкой

1. Значимые различия частных и общих коэффициентов загрязненности по различным агроучасткам.
2. Значимые различия изменчивости элементов водно-, соле- и теплового балансов, оцененных для природных и антропогенно-измененных условий.
3. Статистическая проверка гипотез.
4. Какой используют критерий при проверке гипотезы о принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности только на основании их средних?
5. Основные особенности построения модели гидродинамической системы. Этапы построения модели.

Компетенция «УК - 3 - готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач».

Вопросы к зачету с оценкой

1. Гидродинамические свойства потоков. Принципы схематизации гидрогеологических условий.
2. Пространственно-временное выражение структуры движения гидро- геологического потока.
3. Математические основы изучения процессов фильтрации. Уравнение неразрывности потока.
4. Дифференциальные уравнения стационарной и упругой фильтрации. Свойства и показатели фильтрационной среды.
5. Вероятностная оценка природных факторов в мелиоративных исследованиях. Анализ зарубежного и отечественного опыта.

Компетенция «УК-5 - способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

Вопросы к зачету с оценкой

1. Формирование рационального соотношения земельных угодий в агро-ландшафте.
2. Информационное обеспечение решения задач моделирования.
3. Статистическая обработка гидрогеологической информации.
4. Статистический ряд и статистическая функция распределения случайного признака.
5. Обработка данных многолетних гидрометеорологических, гидрогеологических наблюдений по сведениям о водно-физических свойствах почво-грунтов
6. Вероятностная оценка природных факторов в мелиоративных исследованиях.
7. Использование гидрологических параметров (осадков, температур, весенних и осенних паводков и др.) для расчета мелиоративных систем.

Компетенция УК-6 - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития».

Вопросы к зачету с оценкой

1. Математические основы изучения процессов фильтрации. Уравнение неразрывности потока.
2. Дифференциальные уравнения стационарной и упругой фильтрации. Свойства и показатели фильтрационной среды.
3. Типы гидродинамических границ и граничных условий. Характеристика основных методов решения дифференциальных уравнений.

4. Основы теории массопереноса в гидрогеологических системах. Дифференциальные уравнения миграции вещества в подземных водах.
5. Математическое моделирование водно-, соле- и теплового баланса с различной испаряющей поверхностью участков
6. Оценка соответствия между наблюдаемыми и теоретическими распределениями по критерию χ^2 .
7. Оценка различий между дисперсиями по критерию Фишера.
8. Модель управления земельными ресурсами.

Компетенция «ОПК-1 - владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции»;

Вопросы к зачету с оценкой

1. Основные особенности построения модели гидродинамической системы. Этапы построения модели.
2. Гидродинамические свойства потоков. Принципы схематизации гидрогеологических условий.
3. Пространственно-временное выражение структуры движения гидрогеологического потока.
4. Характеристика основных методов решения дифференциальных уравнений.
5. Понятие о прямых и обратных задачах.
6. Анализ пространственно-временной изменчивости уровня грунтовых вод.
7. Стохастическое моделирование с помощью MS Excel.
8. Какое свойство сплошной среды называется несжимаемостью?

Компетенция «ОПК-2 - владением культурой научного исследования в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий».

Вопросы к зачету с оценкой

1. Этапы построения модели.
2. Гидродинамические свойства потоков. Принципы схематизации гидрогеологических условий.
3. Пространственно-временное выражение структуры движения гидрогеологического потока.
4. Математические основы изучения процессов фильтрации. Уравнение неразрывности потока.

5. Дифференциальные уравнения стационарной и упругой фильтрации. Свойства и показатели фильтрационной среды.

6. Типы гидродинамических границ и граничных условий. Характеристика основных методов решения дифференциальных уравнений.

7. Основы теории массопереноса в гидрогеологических системах. Дифференциальные уравнения миграции вещества в подземных водах.

8. Математическое моделирование водно-, соле- и теплового баланса с различной испаряющей поверхностью участков

Компетенция «ОПК-3 - способностью к разработке новых методов исследования и их применению в области сельского хозяйства, агрономии, защиты растений, селекции и генетики сельскохозяйственных культур, почвоведения, агрохимии, ландшафтного обустройства территорий, технологий производства сельскохозяйственной продукции с учетом соблюдения авторских прав».

Вопросы к зачету с оценкой

1. Какой используют критерий при проверке гипотезы о принадлежности двух выборок одной генеральной совокупности только на основании их средних?
2. В чем состоит различие графиков интегральной функции распределения дискретной и непрерывной случайных величин? Построение графиков функций с помощью MS Excel.
3. Что такое проводимость природного тела?
4. Что такое поток вещества или энергии?
5. Поток вещества или энергии равен
6. В чем состоит свойство барьерности природного тела?
7. В чем состоит емкостное свойство природного тела?
8. Методы определения полной влагоемкость почвы?
9. Способы регулирования водно-воздушного режима?

Компетенция «ПК-1 - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по ландшафтному обустройству территории при решении профессиональных задач»;

Вопросы к зачету с оценкой

1. Основные особенности построения модели гидродинамической системы. Этапы построения модели.

2. Гидродинамические свойства потоков. Принципы схематизации гидрогеологических условий.

3. Пространственно-временное выражение структуры движения гидро-геологического потока.

4. Математические основы изучения процессов фильтрации. Уравнение неразрывности потока.

5. Дифференциальные уравнения стационарной и упругой фильтрации. Свойства и показатели фильтрационной среды.

Компетенция ПК- 2 - способностью использовать методы исследования инженерных сооружений, их конструктивных элементов для мелиораций и охраны земель».

Вопросы к зачету с оценкой

1. Типы гидродинамических границ и граничных условий. Характеристика основных методов решения дифференциальных уравнений.

2. Основы теории массопереноса в гидрогеологических системах. Дифференциальные уравнения миграции вещества в подземных водах.

3. Математическое моделирование водно-, соле- и теплового баланса с различной испаряющей поверхностью участков

4. Характеристика основных методов решения дифференциальных уравнений.

5. Понятие о прямых и обратных задачах.

6. Анализ пространственно-временной изменчивости уровня грунтовых вод.

7. Количественная оценка роли вклада различных режимообразующих факторов уровня грунтовых вод в природных и антропогенно-измененных гидрогеологических условиях.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки при устном опросе, научной дискуссии

Балл	Уровень освоения	Критерии оценки
Шкала для оценивания знаний		
5	Высокий	Обучающийся ответил правильно на теоретические вопросы, на дополнительные вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала
4	Средний	Обучающийся ответил на теоретические вопросы с небольшими неточностями, на большинство дополнительных вопросов. Показал хорошие знания в рамках учебного материала
3	Минимальный (пороговый)	Обучающийся ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал минимальные удовлетворительные знания в рамках учебного материала
2	Минимальный не достигнут	Обучающийся не ответил на теоретические вопросы. Показал недостаточный уровень знаний в рамках учебного материала.

Критерии оценки контрольной работы, коллоквиума

Балл	Уровень освоения	Критерии оценки
Шкала для оценивания знаний		
5	Высокий	Обучающийся правильно выполнил контрольную работу, задание коллоквиума. Показал отличные умения и навыки решения профессиональных задач в рамках учебного материала.
4	Средний	Обучающийся выполнил контрольную работу, задание коллоквиума с небольшими неточностями. Показал хорошие умения и навыки решения профессиональных задач в рамках учебного материала.
3	Минимальный (пороговый)	Обучающийся выполнил контрольную работу, задание коллоквиума с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения и навыки решения

		простейших профессиональных задач в рамках учебного материала.
2	Минимальный не достигнут	Обучающийся не выполнил контрольную работу, , задание коллоквиума. Умения и навыки решения профессиональных задач отсутствуют.

Критерии оценки качества ответа обучающегося на зачете с оценкой

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руковод-

ством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шилова З.В., Шилов О.И. – Электрон.текстовые данные. – Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015. – 158 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=33863>

2. Кацман Ю.Я. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учебник/ Кацман Ю.Я. – Электрон.текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2013. – 131 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=34722>

Дополнительная учебная литература

1. Никонов, О. И. Математическое моделирование и методы принятия решений : учебное пособие / О. И. Никонов, С. В. Кругликов, М. А. Медведева ; под редакцией А. А. Астафьев. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 100 с. — ISBN 978-5-7996-1562-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69624.html>.

2. Математическое моделирование гидродинамических характеристик реактора : методические указания / составители А. А. Гайфуллин, Ф. И. Воробьева, С. Н. Тунцева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 36 с. — ISBN 2227-8397. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/62187.html>.

3. АНАЛИЗ данных и математическое моделирование в экологии и природопользовании : учеб. пособие / Куб. гос. аграр. ун-т; И.С. Белюченко, А.В. Смагин, Л.Б. Попок, Л.Е. Попок . - Краснодар, 2015. - 312 с. - ISBN 978-5-94672-935-2 : Б/ц, 150 экз.
<http://elib.kubsau.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/52788>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ

№	Наименование	Тематика
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная

Перечень Интернет сайтов:

Образовательный портал КубГАУ <https://edu.kubsau.ru/>

Научная библиотека КубГАУ – <http://kubsau.ru/science/library/>

Всероссийский институт научно-технической информации – <http://www2.viniti.ru/>

Электронная картотека книгообеспеченности МегаПРО – <http://www.data-express.ru/aibc-megapro/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Сафронова Т.И., Степанов В.И. Математическое моделирование в задачах агрофизики (учебное пособие) - Краснодар: КГАУ, 2012. – 195 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/84e/84edcd925194de59e06bdc65d083e746.pdf>

2. Сафронова Т.И. Элементы теории вероятностей и математической статистики. Примеры, упражнения, контрольные задания. Учебно-методическое пособие. Краснодар, КубГАУ, 2013. – 266 с.

3. Камышова Г.Н. и др. Математическое моделирование в компонентах природы (интерактивный курс) учебно-практическое пособие. – Саратов, 2012. – 161 с. <https://gigabaza.ru/doc/69064-pall.html>

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет";
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
2	Консультант	Правовая	https://www.consultant.ru/
3	Научная библиотека eLibrary	Правовая	https://www.elibrary.ru/

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных пред- метов, курсов, дисциплин (мо- дулей), практики, иных видов учебной деятельности, преду- смотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для про- ведения всех видов учебной дея- тельности, предусмотренной учеб- ным планом, в том числе помеще- ния для самостоятельной работы, с указанием перечня основного обо- рудования, учебно-наглядных по- собий и используемого программ- ного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализа- ции образовательной программы в сетевой форме дополнительно ука- зывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Математическое моделиро- вание процессов мелиора- ций	Помещение №217 ГД, поса- дочных мест — 50; площадь — 69,1 м²; помещение для проведе- ния занятий лекционного типа, за- нятий семинарского типа, группо- вых и индивидуальных консульта- ций, текущего контроля и проме- жуточной аттестации. специализированная мебель(учеб- ная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного обо- рудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Win- dows, Office. Помещение №15 ГД, посадочных мест — 30; площадь — 65,1 м²; помещение для проведения заня- тий лекционного типа, занятий се- минарского типа, групповых и ин- дивидуальных консультаций, те- кущего контроля и промежуточ- ной аттестации. специализированная мебель(учеб- ная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного обо- рудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Win- dows, Office. Помещение №8а ГД, площадь — 4,3 м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Оборудование включает: - Лаборатория ПЛАВ-1 - Вертушка ГР-99 - Вертушка ГР-99 - Вертушка ГР-99 - Прибор КУПРИНА - Рейка мерная - Расходомер электронный 4РНМ- 50-1 - Эхолот 400 FF DF - Устройство Рейнальда - Фасонина ХПВХ	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		- Испаритель ЛД-60112 - Прибор рН-метр - Влагомер зондовый ВИМС -Влагомер CONDROL HYDRO-Тес - Лазерный дальномер ADA Robot 40 Помещение №420 ГД, посадочных мест — 25; площадь — 53,7м²; помещение для самостоятельной работы обучающихся. технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).	
--	--	---	--

*Приложение
к рабочей программе дисциплины «Математическое моделирование процессов мелиораций»*

Практическая подготовка по дисциплине «Математическое моделирование процессов мелиораций»

Практические занятия, лабораторные занятия:

Элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью	Трудоемкость, час.	Используемые оборудование и программное обеспечение
Построение математических моделей	2	Персональный компьютер, Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)

Прогнозирование изменения мелиоративного режима с использованием математической модели	2	Персональный компьютер, Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)
Итого	4	