

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
экологии и ландшафтной
архитектуры, д. с.-х. н.,
профессор
Есаулко Александр Николаевич

«11» _____ мая _____ 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О. 41 ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОЛОГИИ И
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ**

Шифр и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом

05.03.06 Экология и природопользование

Шифр и наименование направления подготовки/ специальности

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

наименование профиля

Программа бакалавриата

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

бакалавр

Квалификация выпускника

Очная, заочная

Форма обучения

Набор 2022

Ставрополь, 2022

Цель дисциплины

Целью дисциплины «**Основы научных исследований в экологии и природопользовании**» является формирование знаний и умений по методам экологических исследований, планированию, технике закладки и проведению экспериментов, статистической оценке результатов опытов, разработке научно-обоснованных выводов и предложений производству.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения цели	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.3 Обработывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов	Знания: -приемов и методов полевых и лабораторных исследований с использованием статистических методов (ОПК-3.3) Умения: -обработывать и систематизировать полевые и лабораторные исследования с использованием статистических методов (ОПК-3.3) Навыки трудовые навыки: - обработки и систематики результатов наблюдений, измерений для оценки и контроля состояния окружающей среды (ОПК-3.3)
	ОПК-6.1 Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме	Знания: -приемов проектирования результатов научно-исследовательской деятельности (ОПК-6.1) Умения: - проектировать результаты научно-исследовательской деятельности (ОПК-6.1) Навыки и трудовые действия: -представлять в виде отчета научные исследования (ОПК-6.1)
ОПК-6.2 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе	Знания: -норм и правил ведения презентации, составления докладов научных исследований (ОПК-6.2) Умения: -составлять доклады научных исследований (ОПК-6.2) Навыки и трудовые действия: -представлять результаты работы в виде тезисов докладов на русском и иностранном языках (ОПК-6.2)	

<p>ПК-1 Умеет подготавливать информацию для проведения оценки воздействия на окружающую среду на существующем производстве и при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.</p>	<p>ПК-1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях</p>	<p>Знания:--наилучшие доступные технологии в сфере деятельности организации, их экологические критерии и опыт применения в аналогичных организациях (ПК-1.2) Умения: -подготавливать и анализировать расчеты по оценке воздействия на окружающую среду (ПК-1.2) Навыки и трудовые действия: -проводить анализ статистической обработки научных данных (ПК-1.2)</p>
<p>ПК-2 Способен принимать участие в экологическом обеспечении производства продукции на предприятиях</p>	<p>ПК-2.1 Умеет прорабатывать конструкторскую и технологическую документацию на производство продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов</p>	<p>Знания: -конструкторской и технологической документации на производство продукции (ПК-2.1) Умения: -прорабатывать конструкторскую и технологическую документацию на производство продукции (ПК-2.1) Навыки и трудовые действия: -проработка конструкторских и технологических документов на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов (ПК-2.1)</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б1.О.41 «Основы научных исследований в экологии и природопользовании»**

относится к вариативной части дисциплин по выбору.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 6 семестре на втором курсе (семестрах);

Для студентов заочной формы 3 курс

Для освоения дисциплины **«Б1.О.41 «Основы научных исследований в экологии и природопользовании»** студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1-3 семестров:

- математика
- информатика
- биология
- почвоведение

Освоение дисциплины **«Основы научных исследований в экологии и природопользовании»** является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

- оценка воздействия на окружающую среду
- физико-химические методы исследований
- ландшафты Ставропольского края

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Основы научных исследований» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Семес тр	Трудоемко сть час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятель ная работа, час	Контр, час	Форма промежуточ ной аттестации (форма контроля)
		лекци и	практичес кие занятия	лабораторн ые занятия			
6	108/3	20	34	-	54	-	зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		4	6	-	-	-	-
<i>Практическая подготовка</i>		8	16	-	20	-	-

Семест Р	Трудоемкост ь час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации и перед экзаменом	зачет
				0,12			0.12

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкост ь час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятель ная работа, час	Контр, час	Форма промежуточ ной аттестации (форма контроля)
		лекци и	практическ ие занятия	лабораторн ые занятия			
3	108/3	4	8	-	92	4	зачет
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2	2	-	-	-	-
<i>Практическая подготовка</i>		2	4	-	38		

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
Раздел 1	Введение. Основные понятия. Приемы и методы исследований в экологии.	22	6	6	-	10	Контрольная работа, Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
1	Введение. Основные понятия. Приемы и методы исследования.	6	2	-	-	4	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
2	Полевой опыт и его особенности.	4	2	-	-	2	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
3	Основные элементы методики полевого опыта	12	2	6	-	4	Контрольная работа	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
Раздел 2.	Планирование, закладка и проведение опыта.	16	2	4	-	10	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
Раздел 3.	Частные вопросы методики проведения экологических исследований.	12	2	-	-	10	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
1.	Методика полевых опытов по защите почв от эрозии.	8	2	2	-	4	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
2.	Биоиндикация и биотестирование при оценке загрязнения окружающей среды.	4	-	2	-	2	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
3.	Экологический мониторинг.	2	-	-	-	2	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
4.	Использование картографирования в экологических исследованиях.	2	-	-	-	2	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
Раздел 4.	Статистические методы анализа в экологических исследованиях, всего:	56	8	24	-	24	Контрольная работа	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
1.	Основы статистической обработки результатов исследований.	14	2	6	-	6	Тесты	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
2.	Оценка существенности разности выборочных средних t-критерия Стьюдента.	14	2	6	-	6	Контрольная работа	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
3.	Дисперсионный анализ.	14	2	6	-	6	Контрольная работа	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
4.	Корреляционный и регрессионный анализ результатов исследования.	14	2	6	-	6	Устный опрос, тесты	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
	Промежуточная аттестация				-			зачет
	Итого	108	20	34	-	54		
	Практическая подготовка		8	16				

Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
Раздел 1	Введение. Основные понятия. Приемы и методы исследований. Полевой опыт.	8	2			6	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
1	Введение. Основные понятия. Приемы и методы исследования.	4	2			2	Собеседование, тесты, рефераты	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
2	Полевой опыт и его особенности.	2				2	Собеседование, тесты, рефераты	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
3	Основные элементы методики полевого опыта	2				2	Контрольная работа, коллоквиум, тесты	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
Раздел 2.	Планирование, закладка и проведение опыта.	6		2		4	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
Раздел 3.	Частные вопросы методики проведения экологических исследований.	22	2			20	Собеседование, практико-ориентированные задания, реферат	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
1.	Методика полевых опытов по защите почв от эрозии.	7	2			5	Рефераты доклады	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
2.	Биоиндикация и биотестирование при оценке загрязнения окружающей среды.	5				5	Рефераты доклады	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
3.	Экологический мониторинг.	5				5	Рефераты доклады	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
4.	Использование картографирования экологических исследований.	5				5	Рефераты доклады	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
Раздел 4.	Статистические методы анализа в экологических исследованиях, всего:	32		2		30	Контрольная работа	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
1.	Основы статистической обработки результатов исследований.	8				8	Тесты	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
2.	Оценка существенности разности выборочных средних t-критерия Стьюдента.	2				2	Контрольная работа	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
3.	Дисперсионный анализ.	12		4		10	Контрольная работа	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
4.	Корреляционный и регрессионный анализ результатов исследования.	8				8	Устный опрос, тесты	ОПК-3.3,6.1,6.2 ПК-1.2, 2.1
	Контроль	4						
	Промежуточная аттестация	108	4	8		92	зачет	
	Практическая подготовка		2	6				

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. Занятий/практическая подготовка		
		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Тема 1. Введение. Основные понятия. Приемы и методы исследования.	Понятия о науке. Роль науки в решении экологических проблем. Цель и задачи дисциплины её место в учебном процессе. Методология и методы исследований. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке экологических методов исследования. Понятие о теоретическом и экспериментальном исследовании. Наблюдение, эксперимент, моделирование, умозаключение. Требования, предъявленные к научному наблюдению. <u>Лекция беседа</u>	6/2/2		2/-/2
Тема 2. Полевой опыт и его	Полевой опыт – сущность и отличие от других методов исследований.	2/-/2		/-/-/

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. Занятий/практическая подготовка		
		очная форма	очно- заочная форма	заочная форма
особенности.	Классификация полевых опытов. Значение многолетних и длительных многофакторных опытов в экологии. Основные требования к полевому опыту: представительность, репрезентативность опыта, принцип единственного различия, проведение опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу. Экологическая и статистическая обоснованность результатов эксперимента.			
Тема 3. Частные вопросы методики проведения экологических исследований.	Понятие о методике полевого опыта. Понятие о варианте, число вариантов, схема опыта. Площадь, форма и направление опытной делянки. Защитные полосы. Повторность и повторение. Размещение делянок, повторений или блоков в полевом опыте. Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта. Уборка и учет урожая. Понятие о выключках. Выключки временные и постоянные. Браковка целых делянок. Методы и способы учета урожая. <u>Лекция с ошибками</u>	2/2/2		2/-/-
Тема4. Планирование, закладка и проведение опыта.	Понятие о планировании. Общие принципы и этапы исследования. Выбор темы и определение задачи исследования. Изучение современного состояния вопроса. Патентно-информационный поиск. выдвигание рабочей гипотезы или ряда конкурирующих гипотез. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки. Рабочая программа и методика исследований. Разработка схем однофакторных опытов.	2/-/-		-/-/-
Тема 5. Основы статистической обработки результатов исследований.	Значение и задачи статистических методов в опытном деле. Изучение общих закономерностей в случайных массовых явлениях различной природы. Генеральная совокупность и выборка. Требования, предъявляемые к выборочной совокупности. Основные понятия, термины, символика, применяемые при статистической характеристике количественной и качественной изменчивости признака. Статистические методы и теория вероятностей. Понятие об эмпирическом и теоретическом распределении результатов опыта. Нормальное распределение. Уровни	2/-/-		-/-/-

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. Занятий/практическая подготовка		
		очная форма	очно- заочная форма	заочная форма
	вероятности, значимости и доверительные уровни. Теоретические распределения (Стьюдента, Фишера, Пирсона, Пуассона) и критерии существенности.			
Тема 6. Оценка существенности разности выборочных средних t-критерия Стьюдента.	Понятие о статистической и нулевой гипотезе. Оценка существенности разности выборочных средних в полевом опыте по t-критерию для сопряженной и несопряженной выборок.	2/-/-		-/-/-
Тема 7. Дисперсионный анализ.	Сущность дисперсионного анализа и его преимущества перед методом парных сравнений по t-критерию. Понятие об общем варьировании в опыте, варьировании повторностей, вариантов. Случайное (остаточное) варьирование. Критерии дисперсионного анализа F, НСР, ЗЕ. Оценка существенности разности по вариантам в опыте.	2/-/-		-/-/-
Тема 8. Корреляционный и регрессионный анализ результатов исследований.	Значение корреляционного и регрессивного анализа в опытной работе. Понятие о корреляции и регрессии. Коэффициент корреляции, ошибка и существенность прямолинейной корреляции и регрессии. Множественная и криволинейная корреляция. Корреляционное отношение. Корреляция между качественными признаками. Регрессия. Уравнения регрессии, их использование при программировании урожайности и составлении прогнозов.	2/-/2		-/-/-
Итого		20/4/8	-	4/2/2

5.2. Практические (семинарские) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов в интерактивных занятиях		
		очная форма	очно- заочная форма	заочная форма
Введение. Основные понятия. Приемы и методы исследований. Полевой опыт.	Работа 1. <u>Практическое занятие</u> . Основные элементы методики полевого опыта. <u>Контрольная работа №1</u> . Разработка схем полевого опыта, размещение делянок, повторений вариантов при заданном условии. <i>Деловая игра</i>	6/2/6		2/2/2

Планирование, закладка и проведение опыта.	Работа 2. <u>Практическое занятие</u> . Планирование, закладка и проведение опыта (разбор конкретных ситуаций) <i>Круглый стол</i>	4/2/4		2/0/2
Статистические методы анализа в экологических исследованиях.	Работа 3. <u>Практическое занятие</u> . Основы статистической обработки результатов исследований.	10/4/4		2/0/0
	Работа 4. <u>Практическое занятие</u> . Оценка существенности разности выборочных средних t-критерия Стьюдента.	8/-/2		2/0/0
	Работа 5. <u>Практическое занятие</u> , <u>Контрольная работа № 2</u> . Дисперсионный анализ.	4/-/-		-/-/-
	Работа 6. <u>Практическое занятие</u> . Корреляционный и регрессионный анализ результатов исследования. <i>Разбор конкретных ситуаций</i> .	2/-/-		-/-/-
Итого		34/6/16		8/2/4

5.3. Лабораторных занятий нет.

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов		Заочная форма, часов	
	к текущему контролю	к зачету	к текущему контролю	к зачету
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	14	-	12	-
Подготовка реферата	20	-	40	
Подготовка к презентации и докладу	20	-	40	
Итого	54	-	92	

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Основы научных исследований» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «**Основы научных исследований в экологии и природопользовании**»
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «**Основы научных исследований в экологии и природопользовании**»
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «**Основы научных исследований в экологии и природопользовании**»
4. Методические рекомендации по выполнению реферата

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Основные элементы методики полевого опыта. Разработка схем полевого опыта, размещение делянок, повторений вариантов при заданном условии.	1,3,4	1,2,3,4,6,11	
2	Планирование, закладка и проведение опыта (разбор конкретных ситуаций)	1,2,3,4	1,2,3,4,6,7,11	2,3,12
3	Работа 3. Основы статистической обработки результатов исследований.	1,3,4	1,2,3,4,6,7,10,11	2,3
4	Работа 4. Оценка существенности разности выборочных средних t-критерия Стьюдента.	1,2,3,4	1,2,4,6,7,9,10,11	1,2,3,4,5,6,7,11,12
5	Работа 5. Дисперсионный анализ.	1,3,4	1,2,3,4,6,7,10,11,12	2,3
6	Работа 6. Корреляционный и регрессионный анализ результатов исследования	1,2,3,4	1,2,3,4,6,7,11	2,3,12

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Основы научных исследований в экологии и природопользовании»

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Семестр							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3.3 Обработывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов	Основы научных исследований в экологии и природопользовании			+					
	Экологически безопасное применение химических средств защиты растений				+				
	Ознакомительная практика			+					
	Технологическая (проектно-технологическая) практика			+					
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+				
ОПК-6.1 Представляет результаты своей профессиональной и	Методы исследований в экологической агрохимии			+					
	Методы экологических исследований			+					

научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме	Основы научных исследований в экологии и природопользование			+					
	Ознакомительная практика			+	+				
	Преддипломная практика								
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+			
ОПК-6.2 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе	Основы научных исследований в экологии и природопользование			+					
	Ознакомительная практика			+					
	Преддипломная практика					+			
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+			
ПК-1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств предприятий	Основы научных исследований в экологии и природопользование			+					
	Техногенные системы и экологические риски			+					
	Оценка воздействия на окружающую среду			+					
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды					+			
	Основы инженерно-экологических изысканий			+					
	Основы экологического проектирования					+			
	Устойчивое развитие						+		
	Промышленная экология					+			
	Инженерная защита окружающей среды			+					
	Ознакомительная практика					+			
	Технологическая (проектно-технологическая) практика					+			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена						+		
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы						+		
ПК-2.1 Умеет прорабатывать конструкторскую и технологическую документацию на производство продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов	Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды			+					
	Основы научных исследований в экологии и природопользование					+			
	Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования						+		
	Экологическая экспертиза					+			
	Оценка воздействия на окружающую среду					+			
	Ознакомительная практика						+		
	Технологическая (проектно-технологическая) практика					+			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена							+	

	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+				
	Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды				+				

Заочная форма обучения

Компетенция (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции	Семестр							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-3.3 Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов	Основы научных исследований в экологии и природопользовании			+					
	Экологически безопасное применение химических средств защиты растений				+				
	Ознакомительная практика			+					
	Технологическая (проектно-технологическая) практика			+					
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+				
ОПК-6.1 Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме	Методы исследований в экологической агрохимии			+					
	Методы экологических исследований			+					
	Основы научных исследований в экологии и природопользовании			+					
	Ознакомительная практика			+	+				
	Преддипломная практика								
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+				
ОПК-6.2 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе	Основы научных исследований в экологии и природопользовании			+					
	Ознакомительная практика			+					
	Преддипломная практика				+				
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				+				
	Основы научных исследований в экологии и природопользовании								
ПК-1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду	Основы научных исследований в экологии и природопользовании			+					
	Техногенные системы и экологические риски			+					
	Оценка воздействия на окружающую среду		+						
	Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды				+				

существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях	Основы инженерно-экологических изысканий		+						
	Основы экологического проектирования			+					
	Устойчивое развитие				+				
	Промышленная экология			+					
	Инженерная защита окружающей среды		+						
	Ознакомительная практика			+					
	Технологическая (проектно-технологическая) практика			+					
	Технологическая (проектно-технологическая) практика				+				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+				
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								
	Основы научных исследований в экологии и природопользовании								
ПК-2.1 Умеет прорабатывать конструкторскую технологическую документацию на производство продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов	Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды		+						
	Основы научных исследований в экологии и природопользовании			+					
	Ландшафтно-экологическое планирование для оптимизации природопользования				+				
	Экологическая экспертиза			+					
	Оценка воздействия на окружающую среду			+					
	Ознакомительная практика				+				
	Технологическая (проектно-технологическая) практика			+					
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+				
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					+			
	Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды					+			

7.2 Критерии и шкалы оценивания уровня освоения компетенций формируемых дисциплиной Основы научных исследований в экологии и природопользовании Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на практических занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

1 балл – за оцененное на «отлично» выполнение заданий рабочей тетради по каждой из 9 тем (максимум – 9 баллов);

1 балл – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; 0,5 балла – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «удовлетворительно» (маж – 2 балла);

1 балл – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме (маж – 4 балла).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости на **контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Письменный ответ (знания)– средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

2 балла - выставляется, когда студентом дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной экономической терминологии.

1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием экономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется экономическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

0,5 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

8 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

6 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

4 балла. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

Статья – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить ее анализ с использованием знаний, умений и навыков, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

15 баллов. Статья объемом не менее 4 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит оригинальный анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными, графическим материалом. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения, отражающие авторскую точку зрения.

10 баллов. Статья объемом не менее 3 страниц демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит типовой анализ проблемы, подтвержденный статистическими и/или отчетными данными. В ней рассмотрены возможные пути решения проблемы, сформулировать правильные выводы и предложения.

5 балл. Статья объемом не менее 2 страниц представлена в виде тезисов, демонстрирует умение проведения самостоятельного актуального научно-практического исследования, правильно оформлена, содержит анализ проблемы, подтвержденный отдельными статистическими и/или отчетными данными. В ней сформулированы правильные выводы и предложения.

По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки при условии получения достаточного количества баллов выставляется зачет.

0-54 - незачтено. Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере научных исследований.

55-100 - зачтено. Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере научных исследований.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для собеседования

Приемы и методы исследований в экологии. Полевой опыт

1. Роль науки в развитии с/х производства и необходимости постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ.
2. Приемы и методы исследования в научной агрономии.
3. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований.
4. Современное состояние опытного дела.
5. Вегетационный метод исследования, его модификации, характерные особенности и случаи применения.
7. Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования.
8. Лабораторный метод исследования, применение.
9. Выбор земельного участка под опыт и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные рекогносцировочные посева.
10. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры устранения.

1. Основные элементы методики полевого опыта. Краткая характеристика элементов.

2. Площадь, форма и направление опытной делянки. Влияние площади опытной делянки на типичность опыта и ошибку эксперимента.
3. Вариант, схема опыта, влияние числа вариантов на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
4. Повторность и повторение в полевом опыте, их влияние на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта
5. Защитные полосы в полевом опыте. Исключение влияния края и соседей.
6. Размещение делянок, повторений и вариантов в полевом опыте.
7. Стандартные методы размещения вариантов в полевом опыте. Их преимущества и недостатки сравнению с другими методами размещения вариантов.
8. Систематическое размещение вариантов в полевом опыте. Недостатки систематического размещения вариантов и их статистическая необоснованность.
9. Рендомизированные методы размещения вариантов. Техника рендомизации.
10. Размещение вариантов в полевом опыте по методу полной рендомизации и рендомизации внутри повторений, по методу латинского квадрата, прямоугольника, расщепленной делянки и решетки
11. Значение правильного учета урожая. Осмотр и подготовка полевого опыта к уборке урожая, методы учета урожая в полевом опыте.
12. Научные основы современных методов размещения вариантов в опыте.
13. Полевые работы на опытном участке. Специальные работы по уходу за опытом.
14. Особенности методики и техники постановки полевых опытов в производственных условиях. Полевой опыт в условиях производства и производственный опыт. В чем их различие?
15. Понятие о научном эксперименте. Наблюдение. Теоретические исследования и эксперимент.
16. Особенности условий проведения полевого опыта.
17. Документация и отчетность по полевому опыту.
18. Разбивка участка под опыт.
19. Выбор темы при планировании опыта.

Планирование, закладка и проведение опыта. Частные вопросы методики проведения экологических исследований.

1. Особенности полевых опытов в луговодстве. Опыты на сенокосах.
2. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - внутризагонное размещение всей схемы опыта.
3. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - каждый вариант опыта отдельный загон.
4. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - каждый вариант опыта отдельное пастбище. Подбор животных для опытов.
5. Опыты по учету эффективности новых агротехнических приемов и сортов. Демонстрационные опыты.
6. Опыты-пробы и точные сравнительные опыты в условиях производства.
7. Опыты с плодовыми, ягодными культурами и виноградом.
8. Полевые опыты с овощными культурами открытого и закрытого грунта.
9. Полевые опыты в условиях орошения.
10. Опыты по защите почв от водной и ветровой эрозии.
11. Опыты на полях, защищенных лесными полосами.

. Статистические методы анализа в экологических исследованиях

1. Значение и задачи математической статистики в опытном деле.
2. Генеральная и выборочная совокупность. Требования к выборке. Выборка сопряженная и несопряженная.
3. Статистические характеристики при количественной и качественной изменчивости.
4. Эмпирические и теоретические распределения. Нормальное распределение, t - распределение Стьюдента, F - распределение Фишера, χ^2 - распределение, распределение Пуассона.
5. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях.

6. Понятие об ошибке эксперимента и ошибке заключения в опыте.
7. Оценка существенности разности в опыте по t критерию - Стьюдента для сопряженной несопряженной выборок.
8. Понятие о нулевой гипотезе. Точечная и интервальная оценка параметров распределения.
9. Проверка гипотезы о принадлежности "сомнительной даты" к совокупности. Восстановление выпавших деленок.
10. Сущность и основы дисперсионного анализа.
11. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта, заложенного по методу организованных и неорганизованных повторений.
12. Особенности дисперсионного анализа с выпавшими деланками, повышенным количеством контролей.
13. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.
14. Оценка существенности различий в опыте по критериям F, НСР, ЗЕ. Группировка вариантов.
15. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и существенность различий в опыте.
16. Понятие о корреляционной и функциональной зависимости. Типы корреляции.
17. Дисперсионный анализ многофакторного опыта.
18. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение.
19. Первичная обработка результатов опыта.
20. Дисперсионный анализ опыта с многолетними культурами.
21. Методы определения неоднородности почвенного плодородия.
22. Дробные учеты урожая и их использование для разработки элементов методики полевого опыта.
23. Дисперсионный анализ опыта, заложенного по методу латинского квадрата или прямоугольника.
24. Понятие о регрессии. Коэффициент регрессии, уравнение регрессии.

Интерактивные занятия

Круглый стол. Согласно теме занятия все обучающиеся выступают в роли проponentов, т.е. выражают мнение по поводу обсуждаемого вопроса, а не по поводу мнений других участников. У проponentа две задачи: добиться, чтобы оппоненты поняли его и поверили; все участники обсуждения равноправны; никто не имеет права диктовать свою волю и решения. Круглый стол играет информационную роль и не служит инструментом выработки конкретных решений. При участии в Круглом столе обучающиеся дают ответы на все поставленные вопросы, делают выводы в конце занятия.

Типовые практико-ориентированные задания для выполнения на лабораторных работах

Приемы и методы исследований

Дополните:

У истоков создания сельскохозяйственной науки в России стоял...

Первую инструкцию по методике закладки опытов в России написал...

Методы исследования в научной агрономии:

	Исследование осуществляемое
1. лабораторный	- в поле в приборах
2. лизиметрический	- в поле в сосудах без дна
3. вегетационный	- в искусственной, но агрономически
4. полевой	- в лаборатории в искусственных, контролируемых условиях
5. вегетационно-полевой	- в поле в естественных почвенно-климатических условиях

Планирование, закладка и проведение опытов .Частные вопросы методики проведения экологических исследований.

Определить последовательность этапов в планировании эксперимента.

- разработка программы и методики исследований
- выбор темы
- разработка рабочей гипотезы
- изучение литературы

Определить особенности полевых опытов с плодовыми культурами и виноградом, опыты проводятся:

- на провокационных фонах
- с многолетними культурами, требующими индивидуального ухода и учета урожайности
- на инфицированных фонах

Статистические методы анализа в экологических исследованиях.

Определить доверительные уровни вероятности при оценке результатов опыта в исследованиях по агрономии

- 68
- 95
- 99

Типовые контрольные работы для очной формы обучения

Задание к контрольной работе 1

Теоретический вопрос (оценка знаний): (4 балла).

Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования.

Лабораторный метод исследования, применение.

Практико-ориентированное задание (оценка умений): (6 баллов)

Вариант № _____

По схеме размещения полевого опыта определить:

а) сколько в опыте делянок, вариантов, повторностей, повторений

б) метод размещения делянок, повторений, вариантов,

Ответ оформить в виде таблицы

Показатель	Опыт				
	1	2	3	4	5
Сколько в опыте:					
вариантов					
повторностей					
повторений					
Методы размещения:					
повторений					
вариантов					

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (10 баллов)

Составить схему размещения вариантов с качественными вариантами

Составить схему опыта с количественными вариантами

Контрольная работа 2

Теоретический вопрос (оценка знаний): (4 балла).

Эмпирические и теоретические распределения. Нормальное распределение, t - распределение Стьюдента, F - распределение Фишера, χ^2 - распределение, распределение Пуассона.

Оценка существенности разности в опыте по t критерию - Стьюдента для сопряженной несопряженной выборок.

Практико-ориентированное задание (оценка умений): (6 баллов)

Оценка существенности различий по урожайности между вариантами полевого опыта по t – критерию стьюдента

Задание: по методу размещения вариантов и повторений в полевом опыте определить метод статистической обработки по t – критерию стьюдента, провести статистическую обработку и сделать вывод

Выполнение работы

1. По схеме размещения опыта определить количество вариантов, повторностей, повторений, метод размещения повторений и вариантов.

Схема размещения опыт

2. Определить метод обработки данных по урожайности в полевом опыте по t – критерию Стьюдента

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (10 баллов)

Определить существенны или несущественны данные полевого опыта по по t – критерию стьюдента

Определить разность между вариантами полевого опыта

Контрольная работа 3

Теоретический вопрос (оценка знаний): (4 балла).

Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.

Оценка существенности различий в опыте по критериям НСР. Группировка вариантов.

Практико-ориентированное задание (оценка умений): (6 баллов)

Дисперсионный анализ однофакторного опыта, заложенного по методу неорганизованных повторений

Контрольные вопросы

1. Особенности дисперсионного анализа опыта, заложенного по методу неорганизованных повторений

При отсутствии повторений определяется C_p

2. Математическая модель (формула) дисперсионного анализа

$$C_y = C_v + C_z$$

Выполнение работы

Урожайность ц/га

№	Вариант	Повторность				$\sum v$	\bar{x}
		1	2	3	4		
1							
2							
3							
4							
5							

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (10 баллов)

Сделать вывод о существенности и несущественности разности между вариантами опыта.

Определить группу каждого варианта.

Тематика рефератов.

1. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований.
2. Современное состояние опытного дела.
3. Вегетационный метод исследования, его модификации, характерные особенности и случаи применения.
4. Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования. Виды полевых опытов.
5. Лабораторный метод исследования, применение.
6. Выбор земельного участка и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные и рекогносцировочные посевы.
7. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры устранения.
8. Основные методические требования, предъявляемые к полевому опыту: типичность, принцип единственного различия, закладка опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
9. Роль науки в развитии с/х производства и необходимости постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ.
10. Приемы и методы исследования в научной агрономии.
11. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований.

Вопросы к зачету

1. Роль науки в решении экологических проблем и необходимость постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ.
2. Приемы и методы исследования в экологии.
3. Возникновение и краткая история опытного дела в России. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов исследований.
4. Современное состояние опытного дела в РФ.
5. Лабораторный метод исследования, применение.
6. Вегетационный метод исследования, его модификация, характерные особенности и случаи применения.
7. Лизиметрический метод исследования.
8. Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования. Виды полевых опытов. Особенности условий проведения опыта.
9. Выбор земельного участка и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные и рекогносцировочные посевы.
10. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры их устранения.
11. Основные методические требования, предъявляемые к полевому опыту: типичность, принцип единственного различия, закладка опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
12. Площадь, форма и направление опытной делянки. Влияние площади опытной делянки на типичность опыта и ошибку эксперимента.
13. Вариант, схема опыта, влияние числа вариантов на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
14. Повторность и повторение в полевом опыте, их влияние на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
15. Защитные полосы в полевом опыте. Исключение влияния края и соседей.
16. Размещение делянок, повторений и вариантов в полевом опыте.
17. Стандартные методы размещения вариантов в опыте. Недостатки стандартного метода размещения вариантов.
18. Систематическое размещение вариантов и их статистическая необоснованность.
19. Рендомизированные методы размещения вариантов. Техника рендомизации.

20. Размещение вариантов в полевом опыте по методу полной рендомизации и рендомизации внутри повторений.
21. Значение правильного учета урожая. Осмотр и подготовка полевого опыта к уборке и учета урожая, методы и способы уборки и учета урожая в полевом опыте.
22. Научные основы современных методов размещения вариантов в опыте.
23. Полевые работы на опытном участке. Специальные работы по уходу за опытом.
24. Особенности методики и техники постановки полевых опытов в производственных условиях. Полевой опыт в условиях производства и производственный опыт. В чем их различие?
25. Понятие о научном эксперименте. Наблюдение. Теоретические исследования и эксперимент. Требования, предъявляемые к научному наблюдению.
26. Документация и отчетность по опыту.
27. Разбивка участка под опыт.
28. Выбор темы при планировании опыта. Изучение современного состояния вопроса и выдвижения рабочих гипотез. Составление рабочей программы и методики исследований.
29. Планирование схем однофакторных и многофакторных опытов.
30. Планирование наблюдений и учетов в опыте. Требования, предъявляемые к взятию проб. Сроки и частота проведения наблюдений.
31. Опыты по защите почв от водной и ветровой эрозии.
32. Опыты на полях, защищенных лесными полосами.
33. Значение многофакторных опытов. Планирование многофакторных опытов. Полный факториальный эксперимент.
34. Значение и задачи математической статистики в опытном деле.
35. Генеральная и выборочная совокупность. Требования к выборке. Выборка сопряженная и несопряженная.
36. Статистические характеристики при количественной и качественной изменчивости.
37. Эмпирические и теоретические распределения. Нормальное распределение, t – распределение Стьюдента, F – распределение Фишера, χ^2 – распределение, распределение Пуассона.
38. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях.
39. Понятие об ошибке эксперимента и ошибке заключения в опыте.
40. Оценка существенности разности в опыте по t – критерию Стьюдента для сопряженной и несопряженной выборок.
41. Понятие о нулевой гипотезе. Точечная и интервальная оценка параметров распределения.
42. Проверка гипотезы о принадлежности «сомнительной даты» к совокупности. Восстановление выпавших делянок.
43. Сущность и основы дисперсионного анализа.
44. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта, заложенного по методу организованных и неорганизованных повторений.
45. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.
46. Оценка существенности различий в опыте по критериям F , HSP , $3E$. Группировки вариантов.
47. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и существенность различий в опыте.
48. Понятие о корреляционной и функциональной зависимости. Типы корреляции.
49. Дисперсионный анализ многофакторного опыта.
50. Коэффициент корреляции и корреляционное отношение.
51. Первичная обработка результатов. Ковариационный анализ.
52. Дисперсионный анализ опыта с многолетними и многосборовыми культурами.
53. Планирование методики полевого опыта.
54. Методика полевых опытов с гербицидами.
55. Понятие о регрессии. Коэффициент регрессии, уравнение регрессии.
56. Биоиндикация и биотестирование при оценке загрязнения окружающей среды.
57. Применение биоиндикаторов в экологических исследованиях.
58. Виды экологического мониторинга. Организация и методика проведения.
59. Применение картографирования в экологических исследованиях.
60. Экологическое прогнозирование. Проблемы прогнозирования.

61. Особенности методики проведения опытов с гербицидами.

Типовая контрольная точка по всем темам дисциплины (тестирование) для студентов заочной формы обучения

Теоретический вопрос (оценка знаний): (5 баллов)

Виды полевых опытов в условиях производства

- Опыты пробы
- Демонстрационные
- Лабораторно- полевые
- Точные сравнительные опыты
- Опыты по учету эффективности новых агротехнических приемов и сортов
- Длительные опыты

Практико-ориентированные задания (оценка умений): (10 баллов)

Определить по формуле дисперсионного анализа размещения вариантов по методу полной рендомизации:

- $C_y = C_p + C_v + C_z$
- $C_y = C_v + C_z$
- $C_y = C_p + C_c + C_v + C_z$

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (15 баллов)

Особенности методики полевых опытов в условиях орошения:

- опытные делянки располагаются перпендикулярно к основному оросителю
- боковые защитные полосы не выделяются
- концевые защитные полосы увеличиваются до 4-6 м.

В процессе освоения дисциплины «Овощеводство закрытого грунта» студентами, обучающимися **по заочной форме**, в качестве самостоятельной подготовки, предусмотрено выполнение контрольной работы. Контрольная работа разработана в нескольких вариантах. Вариант назначается студенту по последней и предпоследней цифре зачетной книжки, при этом цифра «0» соответствует варианту № 10.

Целью контрольной работы является оценка самостоятельного освоения материала студентами-заочниками. Контрольная работа включает: два теоретических вопроса и три практико-ориентированных задания.

Теоретический вопрос (оценка знаний): (2,5 балла).

Понятие о научном эксперименте. Наблюдение. Теоретические исследования и эксперимент.

Опыты-пробы и точные сравнительные опыты в условиях производства

Практико-ориентированные задания (оценка умений): (10 баллов).

Составить схему опыта с качественными вариантами

Составить схему размещения опыта с количественными вариантами

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков): (15 баллов).

Определить задачи статистической обработки результатов опыта:

- внести изменения в полученные результаты опыта
- дать объективную оценку полученным результатам
- определить существенность различий между вариантами опыта.

Вопросы и задания к зачету

1. Роль науки в развитии с/х производства и необходимости постоянного совершенствования уровня научно-исследовательских работ.
2. Приемы и методы исследования в научной агрономии.
3. Возникновение и краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований.
4. Современное состояние опытного дела.
5. Вегетационный метод исследования, его модификации, характерные особенности и случаи применения.

6. Полевой опыт-сущность и отличие его от других методов исследования.
7. Лабораторный метод исследования, применение.
8. Выбор земельного участка под опыт и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные рекогносцировочные посевы.
9. Понятие об ошибке опыта. Виды ошибок в опыте. Причины их возникновения и меры устранения.
10. Основные методические требования, предъявляемые к полевому опыту:
11. типичность, принцип единственного различия, закладка опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу.
12. Основные элементы методики полевого опыта. Краткая характеристика элементов.
13. Площадь, форма и направление опытной делянки. Влияние площади опытной делянки на типичность опыта и ошибку эксперимента.
14. Вариант, схема опыта, влияние числа вариантов на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта.
15. Повторность и повторение в полевом опыте, их влияние на ошибку эксперимента и типичность полевого опыта
16. Защитные полосы в полевом опыте. Исключение влияния края и соседей.
17. Размещение делянок, повторений и вариантов в полевом опыте.
18. Стандартные методы размещения вариантов в полевом опыте. Их преимущества и недостатки сравнению с другими методами размещения вариантов.
19. Систематическое размещение вариантов в полевом опыте. Недостатки систематического размещения вариантов и их статистическая необоснованность.
20. Рендомизированные методы размещения вариантов. Техника рендомизации.
21. Размещение вариантов в полевом опыте по методу полной рендомизации и рендомизации внутри повторений, по методу латинского квадрата, прямоугольника, расщепленной делянки и решетки
22. Значение правильного учета урожая. Осмотр и подготовка полевого опыта к уборке урожая, методы учета урожая в полевом опыте.
23. Научные основы современных методов размещения вариантов в опыте.
24. Полевые работы на опытном участке. Специальные работы по уходу за опытом.
25. Особенности методики и техники постановки полевых опытов в производственных условиях. Полевой опыт в условиях производства и производственный опыт. В чем их различие?
26. Понятие о научном эксперименте. Наблюдение. Теоретические исследования и эксперимент.
27. Особенности условий проведения полевого опыта.
28. Документация и отчетность по полевому опыту.
29. Разбивка участка под опыт.
30. Выбор темы при планировании опыта.
31. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение рабочих гипотез. Составление рабочей программы и методики исследований.
32. Планирование однофакторных опытов.
33. Планирование наблюдений и учетов в опыте. Требования, предъявляемые к взятию проб. Сроки и частота проведения наблюдений.
34. Особенности полевых опытов в луговодстве. Опыты на сенокосах.
35. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - внутризагонное размещение всей схемы опыта.
36. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - каждый вариант опыта отдельный загон.
37. Закладка полевых опытов на пастбищах по методу - каждый вариант опыта отдельное пастбище. Подбор животных для опытов.
38. Опыты по учету эффективности новых агротехнических приемов и сортов. Демонстрационные опыты.
39. Опыты-пробы и точные сравнительные опыты в условиях производства.
40. Опыты с плодовыми, ягодными культурами и виноградом.
41. Полевые опыты с овощными культурами открытого и закрытого грунта.
42. Полевые опыты в условиях орошения.

43. Опыты по защите почв от водной и ветровой эрозии.
44. Опыты на полях, защищенных лесными полосами.
45. Значение многофакторных опытов. Полный факториальный эксперимент.
46. Значение и задачи математической статистики в опытном деле.
47. Генеральная и выборочная совокупность. Требования к выборке. Выборка сопряженная и несопряженная.
48. Статистические характеристики при количественной и качественной изменчивости.
49. Эмпирические и теоретические распределения. Нормальное распределение, t - распределение Стьюдента, F - распределение Фишера, χ^2 - распределение, распределение Пуассона.
50. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях.
51. Понятие об ошибке эксперимента и ошибке заключения в опыте.
52. Оценка существенности разности в опыте по t критерию - Стьюдента для сопряженной несопряженной выборок.
53. Понятие о нулевой гипотезе. Точечная и интервальная оценка параметров распределения.
54. Проверка гипотезы о принадлежности "сомнительной даты" к совокупности. Восстановление выпавших делянок.
55. Сущность и основы дисперсионного анализа.
56. Дисперсионный анализ однофакторного полевого опыта, заложенного по методу организованных и неорганизованных повторений.
57. Особенности дисперсионного анализа с выпавшими делянками, повышенным количеством контролей.
58. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов в опыте.
59. Оценка существенности различий в опыте по критериям F, НСР, ЗЕ. Группировка вариантов.
60. Сущность и различие между понятиями, достоверность опыта по существу и существенность различий в опыте.

Практико-ориентированные задания.

1. Составить схему однофакторного опыта на 7 вариантов. Варианты различаются качественно. Показать схему размещения опыта, если:
 - а) n (повторность) = 3, размещение делянок одноярусное, повторений – сплошное, вариантов – систематическое;
 - б) $n = 3$, размещение делянок многоярусное, повторений - сплошное, вариантов- метод рендомизированных повторений;
 - в) $n = 4$, размещение делянок многоярусное, повторений - сплошное, вариантов - систематическое;
 - г) $n = 3$, размещение делянок одноярусное, повторений - сплошное, вариантов-метод рендомизированных повторений;
 - д) $n = 4$, размещение делянок одноярусное, повторений - разбросанное, вариантов - рендомизированное;
 2. Составить схему многофакторного опыта 3 x 4. Показать схему размещения опыта, если:
 - а) $n = 4$, размещение делянок многоярусное, повторений - сплошное, вариантов- систематическое.
 - б) $n = 4$, размещение делянок многоярусное, повторений - сплошное, вариантов- рендомизированное.
 - в) $n = 4$, размещение вариантов по методу расщепленной делянки.
 - г) $n = 4$, размещение вариантов по методу латинского прямоугольника.
 - д) $n = 3$, размещение делянок- одноярусное, повторений - разбросанное, вариантов- рендомизированное.
 3. Составить схему многофакторного опыта 5 x 2 x 2. Показать схему размещения опыта, если:
 - а) $n = 3$, размещение делянок многоярусное, повторений – сплошное, вариантов – систематическое.
 - б) $n = 3$, размещение делянок многоярусное, повторений – сплошное, вариантов – рендомизированное.
 4. Спланировать полевой опыт (условия для выполнения задания студент получает на кафедре).
- I. Основные сведения.*
1. Спланировать полевой опыт по теме:
-

2. Вид опыта _____

II. При выполнении задания придерживаться следующего плана:

1. Разработать схему опыта, если число вариантов равно:
2. Описать принцип единственного различия применительно к спланированному опыту.
3. Повторность опыта (п) _____
4. Площадь опытной делянки, * м²:
посевная _____ (ширина _____ м, длина _____ м);
учетная _____ (ширина _____ м, длина _____ м).
5. Защитные полосы, м: **
боковые _____
концевые _____
для разворота машин и орудий вокруг опыта _____
6. Размещение в опыте делянок _____, повторений _____, вариантов _____
7. Начертить схематический план размещения полевого опыта.
Указать все размеры: делянок, защиток, повторений, дорог и дорожек, длину и ширину всего участка, номера делянок, вариантов, при необходимости повторений.
8. Описать методику выбора земельного участка под планируемый опыт.
9. Определите формулу дисперсионного анализа экспериментальной информации, полученной в опыте, в первую очередь урожайности.
10. Разработать методику 2-х сопутствующих наблюдений, требующих взятия выборок. Указать сроки взятия и место взятия выборки (на каких вариантах, повторностях).
Методика 1-го наблюдения. Методика 2-го наблюдения

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Основы научных исследований» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «**«Основы научных исследований в экологии и природопользовании»**» проводится в виде зачета. За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «зачтено» и «незачтено». Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

Состав балльно-рейтинговой оценки

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Контрольная работа №1	6	4	5	15
2.	Контрольная работа №2	6	3	5	14
3.	Контрольная работа №3	6	3	5	14

4.	Контрольная работа №4	6	6	5	17
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		24	16	20	60
Активность на лекционных занятиях		10	-	-	10
Результативность работы на практических, семинарских		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		35	25	40	100

В течение семестра (курса) студент набирает баллы соответствующие критериям оценки каждого оценочного средства приведенным в разделе 7.3. В ходе проведения промежуточной аттестации все заработанные студентом баллы суммируются и на основании этого выставляется зачет (зачтено и незачтено)

Для зачета

«Зачтено» – 55 баллов и выше;

«Не зачтено» – менее 45 баллов.

Студент не допускается к сдаче зачета, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. ЭБС "Znanium": Кузнецов И. Н. Основы научных исследований: учеб. пособие / Кузнецов И.Н., - 4-е изд. - М.:Дашков и К, 2018. - 284 с.: ISBN 978-5-394-02952-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415064>
2. ЭБС "Znanium": Ясовеев М. Г. Методика геоэкологических исследований: учеб. пособие / Ясовеев М.Г., Стреха Н.Л., Шевцова Н.С.; Под ред. Ясовеева М.Г. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2014. - 292 с.: 60x90 1/16. -(Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009534-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/446113>
3. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Донец, И. А. Основные элементы методики полевого опыта [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлению "Агрономия" / И. А. Донец, Н. С. Чухлебова, А. С. Голубь ; СтГАУ. - Ставрополь, 2017. - 1,54 МБ.

б) дополнительная литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Экология: методы исследований [электронный полный текст] : учеб.-метод. пособие / сост.: О. Г. Шабалдас, Т. Г. Зеленская, О. А. Пospelова, Е. Е. Степаненко; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2009. - 136 с.
2. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов по направлению 110400 - Агрономия / В. Г. Агеев [и др.] ; СтГАУ. - 5-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 1,02 МБ. - (Гр. УМО).
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : учебник для студентов с.-х. вузов по агр. специальностям / Б. А. Доспехов. - 6-е изд., стер. - М. : Альянс, 2011. - 352 с. : ил. - (Гр. МСХ РФ). Кол-во экземпляров: всего - 58

4. Компанеец, М. К. Ученые агрономы России (из истории агрономической науки). Кн. 2. - М. : Колос, 1976. - 160 с. : ил. Кол-во экземпляров: всего – 9
5. Перегудов, В. Н Планирование многофакторных полевых опытов с удобрениями и математическая обработка их результатов. - М. : Колос, 1978. - 183 с. : ил. Кол-во экземпляров: всего – 9
6. Экология: методы исследований : учеб.-метод. пособие / сост.: О. Г. Шабалдас, Т. Г. Зеленская, О. А. Пospelова, Е. Е. Степаненко ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2009. - 136 с. Кол-во экземпляров: всего - 34
7. Агрохимия (периодическое издание)
8. Проблемы агрохимии и экологии (периодическое издание)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

- 1) <http://www.lib.tsu.ru/> – Научная библиотека ТГУ
- 2) <http://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
- 3) <http://elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека
- 4) <http://www.ebscohost.com/academic/inspec> – Базаданных INSPEC - Information Service for Physics, Electronics and Computing

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

1. При изучении дисциплины «**Основы научных исследований в экологии и природопользовании**» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

Введение. Основные понятия. Приемы и методы исследований. Полевой опыт.

Понятие о науке, науке сельскохозяйственной, методике опытного дела. Роль науки в развитии сельскохозяйственного производства, в решении продовольственной проблемы.

Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.

Роль отечественных ученых в разработке методов агрономического исследования (М.В. Ломоносов, К.А. Тимирязев, А.Т. Болотов, И.М. Комов, И. Менделеев, А.Г. Дояренко, П.Н. Константинов, Б.А. Доспехов и др.) Организация и сеть опытных учреждений в России. Понятие о теоретическом и экспериментальном исследовании. Наблюдения и эксперимент. Требования, предъявляемые к научному наблюдению. Методология научных исследований, гипотезы, эксперимент, наблюдения, анализ, синтез, системность, моделирование, теория, внедрение. Специальные методы научного исследования. Лабораторный метод исследования, определение, применение. Вегетационный метод исследования, определение, применение. Значение работ Ж. Бусенко, К.А. Тимирязева, Д.Н. Прянишникова в развитии вегетационного метода. Модификации вегетационного метода исследования: почвенные, песчаные, водные культуры, метод изолированного питания, текучих растворов и стерильных культур. Вегетационные домики, фитотроны и их роль в агрономических исследованиях.

Лизиметрический метод, задачи лизиметрических исследований. Роль русских, советских и зарубежных ученых в разработке метода лизиметрического исследования. Основные конструкции лизиметров (бетонные, кирпичные, пластмассовые, металлические, лизиметрические воронки). Значение лизиметрических исследований в связи с мелиорацией и химизацией земледелия в России. Полевой опыт – основной специфический метод исследования в агрономической науке. Сущность и отличие опыта от других методов исследования, применяемых в агрономии.

Классификация полевых опытов: агротехнические опыты и опыты по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Опыты однофакторные и многофакторные, краткосрочные и многолетние, стационарные и нестационарные, единичные и массовые (географические), лабораторно-полевые и полевые опыты в производственных условиях. Вегетационно-полевые опыты. Роль и значение многолетних и длительных многофакторных опытов в агрономии.

Основные требования к полевому опыту: почвенно-климатическая и агротехническая типичность (представительность, репрезентативность) опыта, принцип единственного различия,

проведение опыта на специально выделенном участке, учет урожая и достоверность опыта по существу. Агрономическая и статистическая обоснованность методики эксперимента.

Виды ошибок в полевом опыте (случайные, систематические, грубые) и источники их возникновения. Требования к земельному участку. История опытного участка. Рельеф опытного участка. Уравнительные и рекогносцировочные посеы. Дробные учеты урожая. Особенности условий проведения полевого опыта. Понятие о случайном и закономерном варьировании плодородия почвы. Закономерности территориальной (пространственной) изменчивости плодородия почвы опытных участков.

Понятие о методике полевого опыта. Термины и определения в методике полевого опыта. Понятие о варианте, число вариантов, схема опыта. Площадь, форма и направление опытной делянки. Защитные полосы в полевом опыте. Исключение влияния края и влияния "соседей".

Повторность и повторение в полевом опыте. Размещение делянок, повторений или блоков и вариантов в полевом опыте. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента.

Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта. Стандартный и систематический методы размещения вариантов. Недостатки стандартных и систематических методов размещения вариантов и их статистическая необоснованность.

Современные (рэндомизированные) методы размещения вариантов (метод неорганизованных и организованных повторений, латинский квадрат и прямоугольник, расщепленная делянка, решетка и др.). Условия их применения в опытной работе. Сравнительная эффективность систематического и рэндомизированного способов размещения вариантов по делянкам в зависимости от характера пространственного варьирования плодородия почвы земельных участков.

Техника рэндомизации вариантов (жребий, таблица случайных чисел, готовые рэндомизированные схемы).

Частные вопросы методики проведения экологических исследований.

Понятие о планировании. Общие принципы и этапы планирования. Выбор темы и определение задачи исследования. Изучение современного состояния вопроса. Патентно - информационный поиск. Выдвижение рабочей гипотезы или ряда конкурирующих гипотез. Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки. Рабочая программа и методика исследований.

Разработка схем однофакторных опытов. Требования к схеме опыта. Понятие о кривой отклика. Использование математических методов при планировании оптимальной структуры эксперимента (повторность, размер, форма, ориентация делянок, вариантов).

Понятие фактора и многофакторного опыта. Полный факториальный эксперимент (ПФЭ). Понятие о поверхности отклика. Матрица планирования полного факторного эксперимента.

Планирование наблюдений и учетов в полевом опыте

Основные требования к наблюдениям и учетам в полевом опыте и общие принципы планирования. Типы выборок и требования к выборке. Сроки и частота проведения наблюдений. Принципы планирования размера выборочных наблюдений при количественной и качественной изменчивости в полевом опыте. Эффективность различных методов отбора растительных и почвенных проб. Агрехимические, биологические, биометрические и др. наблюдения и учеты в оценке количества и качества урожая в опыте.

Разбивка участка под опыт. Выделение общего контура участка, повторений, делянок. Способы разбивки прямого угла. Закрепление границ опытного участка в нестационарных и стационарных опытах. Специальные работы по уходу за опытом: поделка и прочистка дорожек, отбивка защитных полос, этикетирование. Требование к полевым работам на опытном участке, обработка почвы, внесение удобрений, посев и посадка, уход за растениями.

. Уборка и учет урожая. Значение правильного учета урожая. Понятие о выключках. Выключки временные и постоянные. Браковка целых делянок. Способы уборки урожая. Методы учета урожайности: сплошной учет, учет по пробным снопам, пробным площадкам и отдельными растениями. Особенности учета урожайности отдельных культур: зерновых, пропашных, технических, кормовых. Методы поправок на изреженность пропашных культур в полевом опыте. Требования к документации результатов исследований. Формы документов: полевой дневник, отчетные карточки, рабочие тетради, журнал полевого опыта. Порядок

ведения, хранения и проверки документации по опытам. Применение ЭВМ в агрономических исследованиях для ведения документации, создание базы и банка данных. Основные разделы научного отчета. Литературное оформление и внедрение научных достижений - заключительный этап экспериментальной работы. Внедрение научных достижений в производство. Реклама и реализация (продажа) научных разработок.

Частные вопросы методики проведения экологических исследований.

Значение и задачи статистических методов в опытном деле. Изучение общих закономерностей в случайных массовых явлениях различной природы. Генеральная совокупность и выборка. Требования, предъявляемые к выборочной совокупности. Основные понятия, термины, символика, применяемые при статистической характеристике количественной и качественной изменчивости признака. Статистические методы и теория вероятностей. Понятие об эмпирическом и теоретическом распределении результатов опыта. Нормальное распределение. Понятие об уровнях вероятности, значимости и доверительных уровнях. Теоретические распределения (Стьюдента, Фишера, Пирсона, Пуассона) и критерии существенности. Понятие о статистической и нулевой гипотезе. Оценка существенности разности выборочных средних в полевом опыте по t - критерию для сопряженной и несопряженной выборок.

Сущность дисперсионного анализа и его преимущества перед методом попарных сравнений по t -критерию. Понятие об общем варьировании в опыте, варьировании повторений, вариантов.

Случайное (остаточное) варьирование. Критерии дисперсионного анализа F , HCP , $ЗЕ$. Оценка существенности разности по вариантам в опыте. Группировка вариантов по HCP или $ЗЕ$. Дисперсионный анализ результатов однофакторных полевых, лабораторных, вегетационных и лизиметрических опытов. Особенности дисперсионного анализа опыта с выпавшими делянками, повышенным количеством контролей в схеме. Дисперсионный анализ наблюдений и учетов. Преобразование данных наблюдений и учетов. Цель преобразований.

Значение корреляционного и регрессионного анализа в опытной работе. Понятие о корреляции и регрессии. Коэффициент корреляции, ошибка и существенность прямолинейной корреляции и регрессии. Множественная и криволинейная корреляции. Корреляционное отношение. Корреляция между качественными признаками. Уравнение регрессии, их использование при программировании урожайности и составлении прогнозов распространения болезней и вредителей.

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

1. Реестр селекционных достижений.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Основы научных исследований в экологии и природопользовании».

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 274, площадь – 48,3 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 30 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., LCD дисплей – 1 шт., ЖК монитор LG – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 275, площадь – 40,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, Микроскоп МБИ 15-2 – 1 шт., микроскопы ученические «Биолам» – 12 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты,

		подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов: <i>1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м²)</i> <i>2. Учебная аудитория Лаборатория технологии возделывания полевых культур (ауд. 267) (площадь 50 м²)</i>	1. Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета. 2. Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, оборудование для проведения комплексного агрохимического обследования почв – 1 шт., атомный-абсорбционный спектрометр – 1 шт., спектрофотометр – 1 шт., планшетный фотометр – 1 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 275, площадь – 40,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, Микроскоп МБИ 15-2 – 1 шт., микроскопы ученические «Биолам» – 12 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 275, площадь – 40,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 25 посадочных мест, Микроскоп МБИ 15-2 – 1 шт., микроскопы ученические «Биолам» – 12 шт., вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачете/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины **«Основы научных исследований в экологии и природопользовании»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки / специальности 05.03.06 Экология и природопользование и учебного плана по профилю/ Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Автор: доцент базовой кафедры
общего земледелия растениеводства и селекции и семеноводства
им. профессора Ф.И. Бобрышева

И.А. Донец

Рецензенты:
кандидат биологических наук, доцент
кафедры экологии и
ландшафтного строительства

Е.Е. Степаненко

канд. с-х. наук, доцент кафедры
агротехники и физиологии растений

А.А. Белолова

Рабочая программа дисциплины **«Основы научных исследований в экологии и природопользовании»** рассмотрена на заседании кафедры общего земледелия, растениеводства и селекции им. профессора Ф.И. Бобрышева протокол № 10 от « 10 » август 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки / специальности 05.03.06 Экология и природопользование/ Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Зав. базовой кафедрой общего земледелия,
растениеводства и селекции и семеноводства
им. проф Ф.И. Бобрышева, доцент

/ Власова О.И. /

Руководитель ОП

/ Степаненко Е. Е./

Рабочая программа дисциплины **«Основы научных исследований в экологии и природопользовании»** рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета экологии и ландшафтной архитектуры протокол № 9 от «__11__» мая 2022 г. и ФГОС ВО и учебного плана по направлению 05.03.06 Экология и природопользование./ Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Аннотация рабочей программы дисциплины
«Основы научных исследований в экологии и природопользовании»
 по подготовке бакалавра по программе бакалавриата
 по направлению подготовки

05.03.06	Экология и природопользование
код	направление подготовки
	Охрана окружающей среды и экологическая безопасность
	Профиль
Форма обучения – очная	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 3 з.е.108 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – 20 ч., в том числе практическая подготовка - 8 ч.; лабораторные занятия – 34 ч., в том числе практическая подготовка - 16 ч., самостоятельная работа – 54 ч., в том числе практическая подготовка - 20 ч.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 4 ч., в том числе практическая подготовка - 2 ч.; лабораторные занятия – 8 ч., в том числе практическая подготовка - 4 ч., самостоятельная работа – 92 ч., в том числе практическая подготовка - 38 ч.</p>
Цель изучения дисциплины	формирование знаний и умений по методам экологических исследований, планированию, технике закладки и проведению экспериментов, статистической оценке результатов опытов, разработке научно-обоснованных выводов и предложений производству.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Учебная дисциплина входит в базовую часть (Б.1.О.41)
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>ОПК-3 Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.3 Обрабатывает и систематизирует результаты полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния (компонентов) окружающей среды с использованием статистических методов</p> <p>ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-6.1 Представляет результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности в виде отчета по установленной форме</p> <p>ОПК-6.2 Представляет результаты работы в виде тезисов доклада, презентации на русском и/или иностранном языках в соответствии с нормами и правилами, принятыми в научном сообществе</p> <p>ПК-1 Умеет подготавливать информацию для проведения оценки воздействия на окружающую среду на существующем производстве и при расширении, реконструкции, модернизации действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации.</p> <p>ПК-1.2 Умеет анализировать результаты расчетов по оценке воздействия на окружающую среду существующих производств и при расширении, реконструкции, модернизации производств на предприятиях</p>

	<p>ПК-2 Способен принимать участие в экологическом обеспечении производства продукции на предприятиях</p> <p>ПК-2.1 Умеет прорабатывать конструкторскую и технологическую документацию на производство продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов</p>
<p>Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> -приемов и методов полевых и лабораторных исследований с использованием статистических методов (ОПК-3.3) -приемов проектирования результатов научно-исследовательской деятельности (ОПК-6.1) -норм и правил ведения презентации, составления докладов научных исследований (ОПК-6.2) --наилучшие доступные технологии в сфере деятельности организации, их экологические критерии и опыт применения в аналогичных организациях (ПК-1.2) -конструкторской и технологической документации на производство продукции (ПК-2.1) <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обрабатывать и систематизировать полевые и лабораторные исследования с использованием статистических методов (ОПК-3.3) - проектировать результаты научно-исследовательской деятельности (ОПК-6.1) -составлять доклады научных исследований (ОПК-6.2) -подготавливать и анализировать расчеты по оценке воздействия на окружающую среду (ПК-1.2) -прорабатывать конструкторскую и технологическую документацию на производство продукции (ПК-2.1) <p>Навыки:</p> <ul style="list-style-type: none"> -обработки и систематики результатов наблюдений, измерений для оценки и контроля состояния окружающей среды (ОПК-3.3) -представлять в виде отчета научные исследования (ОПК-6.1) -представлять результаты работы в виде тезисов докладов на русском и иностранном языках (ОПК-6.2) -проводить анализ статистической обработки научных данных (ПК-1.2) -проработка конструкторских и технологических документаций на производство новой продукции в организации с учетом рационального использования природных ресурсов (ПК-2.1)
<p>Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Приемы и методы научных исследований в экологии 2. Планирование, закладка и проведение опытов. 3. Частные вопросы закладки и проведения экологических опытов. 4. Приемы математической статистики в научных исследованиях.
<p>Форма контроля</p>	<p><u>Очная форма обучения: семестр 6 –зачет</u> <u>Заочная форма обучения - 3 курс зачет</u></p>
<p>Автор:</p>	<p>Доцент базовой кафедры общего земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства им. проф. Ф.И. Бобрышева Донец И. А.</p>