

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: ВРИО ректора  
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30  
Уникальный программный ключ:  
0951da30105058541c607bee0584732857ac618c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Курская государственная сельскохозяйственная академия  
имени И.И. Иванова»**

**Кафедра почвоведения, общего земледелия и растениеводства  
имени профессора В.Д.Мухи**

Программа одобрена Ученым советом

ФГБОУ ВО Курская ГСХА

Протокол №8

от «27» августа 2018 г.

**Рабочая программа**  
**дисциплины «Основы научных исследований»**

Направление подготовки бакалавров: *35.03.07 Технология производства и переработки с.-х. продукции, профиль «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства»*

Факультет: агротехнологический

Форма обучения: очная

Курск - 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

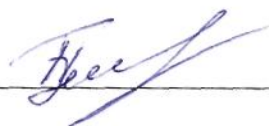
- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров: 35.03.07 Технология производства и переработки с.-х. продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 1330 от 12.11. 2015 г;
- *порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 19.12.2013 г. №1367,*

Автор-составитель – к.с.-х.н Малышева Екатерина Владимировна

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи

Протокол № 12 от «08» июня 2018 г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Н.В. Беседин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агротехнологического факультета.

Протокол № 7 от «22» июня 2018 г.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_



/Никитина О.В.

**Лист рассмотрения/пересмотра  
рабочей программы дисциплины**

Программа рассмотрена и одобрена на 2018-2019 учебный год.

Протокол № 12 заседания кафедры почвоведения, общего земледелия и растениеводства имени профессора В.Д. Мухи от «8» июня 2018 г

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Н.В. Беседин

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель** дисциплины «Основы научных исследований» - формирование у обучающихся знаний, умений и владений, необходимых для практического использования методов научных исследований, применения статистических методов анализа в своей профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины:**

- дать информацию о современном состоянии научных знаний, необходимых для освоения курса, перспективах и направлениях их развития;
- дать общие принципы и этапы планирования и требования, предъявляемые к постановке и проведению опытов;
- научить обучающихся планировать сельскохозяйственные эксперименты;
- подготовить квалифицированно проводить анализ статистической обработки результатов исследований и правильно формулировать выводы.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Основы научных исследований» является дисциплиной базовой части, изучается на 2-ом курсе в 4-м семестре.

Дисциплина «Основы научных исследований» участвует в формировании общекультурной компетенции ОК-7 и профессиональной компетенции ПК-7. ПК-7 на основном этапе и обеспечивает освоение компетенций на базовом уровне. ОК-7 на завершающем этапе и освоение на продвинутом уровне.

В связи с этим содержание дисциплины базируется на общей культурной подготовке. Более глубокому освоению содержания дисциплины содействует опережающее или параллельное изучение в высшей школе таких дисциплин, как: земледелие с основами почвоведения, химии, высшей математики, микробиологии, информатики.

Вместе с тем дисциплина «Основы научных исследований» может быть использована для собственного проведения научных исследований и написания выпускной бакалаврской работы.

Полевой опыт, как один из научных методов исследования, успешно применим как для научных сельскохозяйственных учреждений, высших учебных заведений, так и для производства.

Потребность внедрения в производство научных рекомендаций предопределяет развитие исследований в научных учреждениях и на производстве.

Исследовательская деятельность в сельскохозяйственных предприятиях чаще всего связана с необходимостью предварительных проверок рекомендаций науки на небольшой площади, что снижает риск

получения нежелательных результатов. Но такие проверки должны быть квалифицированными, т.к. в противном случае можно получить ошибочные выводы и соответствующие рекомендации производству.

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения) и компетенции, формируемые у обучающихся**

В результате изучения основ научных исследований обучающийся должны **знать:**

- принципы и этапы планирования эксперимента
- требования к наблюдениям и учетам в опыте
- этапы закладки опытов;
- особенности методики проведения опытов с различными культурами;
- порядок ведения документации и отчетности;
- статистические методы проверки гипотез
- сущность и основы дисперсионного анализа

**уметь:**

- планировать схему и структуру различных опытов, технику их закладки и проведения;
- планировать программу наблюдений и методику проведения анализов и наблюдений;
- проводить сопутствующие наблюдения в опытах по изучению агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы;
- осуществлять фитопатологические и энтомологические учёт и наблюдения, учитывать засорённость посевов и почвы, правильно отбирать и анализировать почвенные и растительные образцы, проводить учёт урожая различных культур и его анализ;
- применять статистические методы анализа;
- обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимических обследований
- правильно вести документацию и отчетность по опыту.

**владеть:**

- навыками планирования эксперимента;
- навыками агротехники полевых опытов;
- методами учетов и наблюдений
- методами научных исследований;
- статистическими методами обработки данных;

При изучении основ научных исследований у обучающихся формируются следующие **компетенции:**



						<b>я</b>	
<b>Модуль 1. Методы агрономических исследований, планирование эксперимента</b>							
1.	Основные понятия. Классификация методов исследований	10	2	2	-	-	8
2.	Методические требования, предъявляемые к полевому опыту. Классификация полевых опытов	10	2	2	-	-	8
3.	Основные элементы методики опытного дела	10	2	-	-	2	8
4.	Методы размещения вариантов в полевом опыте	10	2	-	-	2	8
5.	Планирование сельскохозяйственного эксперимента	12	4	2	-	2	8
6.	Планирование наблюдений и учетов в опыте.	10	2	2	-		8
7.	Этапы закладки полевого опыта. Требования к полевым работам на опытном участке	8	2	2			6
8	Методики проведения наблюдений и учетов в опыте. Техника проведения учета урожая и предварительная обработка урожайных данных	8	2			2	6
9	Методики проведения опытов по защите растений	6					6
10	Опыты в условиях производства. Документация и отчетность	8	2	2			6
<b>Модуль 2. Применение статистических методов анализа</b>							

11	Совокупность выборка. Эмпирические теоретические распределения	и  и	8	2	2	-	-	6
12	Статистические характеристики количественной качественной изменчивости.	и	8	2	2	-	-	6
13	Статистические методы проверки гипотез. Методы оценки существенности разности средних арифметических		7	1	-	-	1	6
14	Обработка малых количественных вариационных рядов дробным методом.		7	1	-		1	6
15	Группировка и обработка большого вариационного ряда	и	8	2			2	6
16	Дисперсионный анализ урожайных данных однофакторного полевого опыта		8	2		-	2	6
17	Дисперсионный анализ урожайных данных двухфакторного полевого опыта		2	2		-	2	
18.	Корреляция и регрессия	и	4	4	2	-	2	
<b>Итого</b>			<b>144</b>	<b>54</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа с обучающимися преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации):</b>			<b>Зачет</b>					

## **6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Раздел 1 Методы агрономических исследований**

#### ***Тема 1. Основные понятия и классификация методов исследования***

Краткая история сельскохозяйственного опытного дела. Роль отечественных и зарубежных ученых в разработке методов агрономических исследований, современное состояние опытного дела, организация и сеть опытных учреждений в России.

Сущность и принципы научного исследования. Фундаментальные и прикладные исследования, взаимодействие между ними. Наблюдение и эксперимент (опыт) как первооснова теоретических исследований. Уровни и виды исследований. Краткая характеристика основных методов исследований в научной агрономии. Общенаучные методы: гипотеза, эксперимент, наблюдения, анализ, моделирование и др. Специальные методы: лабораторный, вегетационный, лизиметрический, полевой.

#### ***Тема 2. Методические требования, предъявляемые к полевому опыту. Классификация полевых опытов***

Значение полевого опыта как ведущего метода исследований в агрономии. Требования к полевому опыту: соблюдение принципа единственного логического различия, типичность опыта, проведение опыта на специальном участке, правило целесообразности, пригодность условий для опыта, воспроизводимость результатов опыта, введение дополнительных вариантов, проведение исследований на перспективных сортах, тщательное ведение документации опыта, учет сопутствующих показателей, определение достоверности различий и точность опыта.

Классификация полевых опытов по месту их проведения, числу изучаемых факторов, длительности проведения, охвату объектов исследований и производственной типичности. Агротехнические опыты и опыты по испытанию селекционных образцов и сортов сельскохозяйственных культур. Однофакторные и многофакторные опыты. Роль и значение многолетних длительных многофакторных опытов в агрономии. Использование разных полевых опытов. Опыты в искусственных условиях (опыты в теплицах, фитотронах, вегетационные опыты).

Особенности условий проведения полевого опыта. Понятия о случайном и закономерном варьировании плодородия почвы. Выбор и подготовка земельного участка под опыт. Уравнительные и рекогносцировочные посевы. Роль дробных учетов урожая в планировании. Рациональной структуры опыта с полевыми, овощными, плодовыми культурами.

### ***Тема 3. Основные элементы методики полевого опыта***

Понятие о методике полевого опыта и слагающих ее элементов: число вариантов, площадь, форма и ориентация делянок, повторность в опыте и формула ее расчета, размещение повторений или блоков, делянок и вариантов, метод учета урожая и организация опыта во времени. Виды ошибок в полевом опыте: случайные, систематические и грубые и источники их возникновения. Влияние основных элементов методики полевого опыта на ошибку эксперимента.

### **Тема 4. Методы размещения вариантов в полевом опыте**

Классификация методов размещения вариантов по делянкам опыта: современные рендомизированные или случайные, систематические и стандартные методы. Сравнительная эффективность систематического и рендомизированного размещения вариантов по делянкам в зависимости от характера пространственного варьирования плодородия земельных участков. Техника рендомизации вариантов (жеребий, случайных чисел).

Краткая характеристика современных методов размещения вариантов (метод неорганизованных повторений, латинский квадрат, латинский прямоугольник, расщепленные делянки и условия их проведения в опытной работе).

### ***Тема 5. Планирование сельскохозяйственного эксперимента***

Теоретические основы планирования. Этапы планирования полевого опыта. Выбор темы и определение задачи исследования. Изучение современного состояния вопроса и выдвижение рабочей гипотезы.

Обоснование актуальности, новизны и практической значимости научной разработки. Особенности планирования схем однофакторных опытов. Принципы планирования многофакторных опытов. Составление матрицы планирования для полного факториального эксперимента.

Принципы построения моделей при изучении биологических объектов.

Размещение опытов в севообороте.

### ***Тема 6 Планирование наблюдений и учет в опыте.***

Основные требования к наблюдениям и учетам в опыте и общие принципы планирования. Типы выборок и требования к выборке. Сроки и частота проведения наблюдений и учетов. Планирование размера выборки при количественной и качественной изменчивости в опыте. Эффективность различных методов отбора растительных и почвенных образцов. Агрохимические, агрофизические, биологические, биометрические, энтомологические и фитопатологические наблюдения и учеты.

### **Тема 7. Этапы закладки полевого опыта. Требования к полевым работам на опытном участке**

Этапы закладки лабораторного, вегетационного, лизиметрического, полевого опытов. Единовременность, краткосрочность, тщательность и высококачественность, общие требования и агроприемы в полевом опыте. Особенности обработки почвы в опыте. Агрофон. Агротехнические требования к посеву в опыте, расчет нормы высева и количества семян на деланку. Внесение минеральных и органических удобрений в опыте, расчет количества удобрений на деланку. Особенности работ по уходу за посевами в опыте.

### ***Тема 8. Методики проведения наблюдений и учетов в опыте. Техника проведения учета урожая и предварительная обработка урожайных данных***

Значение учетов и наблюдений в полевом опыте. Планирование программы учетов и наблюдений. Сроки и техника отбора образцов при проведении исследований. Объем выборки для различных видов наблюдений за средой и растениями (метеорологические наблюдения, учет засоренности посевов, оценка посевов и учет биометрических показателей и т.д.).

Основные требования к способам уборки урожая. Методики и техника учета урожая различных культур. Понятие о выключках. Восстановление урожая на выпавших деланках методами математической статистики. Предварительная обработка урожайных данных.

### ***Тема 9. Методики проведения опытов по защите растений***

Основные этапы планирования опытов. Специфические особенности при выборе темы и объектов исследований по защите растений от вредных организмов. Разработка и выбор рабочих или конкурирующих гипотез по теме исследований.

Особенности методики и техники постановки полевых опытов в условиях производства.

### ***Тема 10. Опыты в условиях производства.***

## **Документация и отчетность.**

Особенности методики и техники постановки полевых опытов в условиях производства. Опыты-пробы, точные сравнительные опыты, демонстрационные опыты, учет хозяйственной эффективности новых агротехнических приемов.

Первичные (полевой дневник); вспомогательные и основные (журнал полевого опыта, отчеты, диссертации, статьи и т.п.) документы. Порядок ведения, хранения и проверки документации по опытам.

Требования к научному отчету, основные разделы научного отчета.

Литературное оформление документации по опыту. Обсуждение результатов исследований и разработка организационно-технических мер по внедрению научного достижения в производство.

## **Раздел 2. Применение статистических методов анализа**

### ***Тема 11. Совокупность и выборка. Эмпирические и теоретические распределения***

Значение математической статистики в опытном деле. Понятие о генеральной совокупности, вариационных рядах, выборке, частоте, степени свободы. Преимущества выборочного метода исследований. Объем выборки для различных видов исследования. Ошибки в полевом опыте, методы их вычисления и устранения. Распределение частот и их графическое изображение.

Теоретические распределения. Распределения: Стьюдента, Гаусса, Пирсона, Фишера и др.). Критерии существенности. Понятие об уровнях вероятности ( $P$ ) и уровне значимости ( $P_1$ ). Доверительные уровни  $P_{05}$  и  $P_{01}$ .

### ***Тема 12. Статистические характеристики количественной и качественной изменчивости.***

Изменчивость и ее виды. Основные статистические показатели количественной изменчивости: средняя арифметическая простая и взвешенная, средняя геометрическая, средняя гармоническая, лимиты, мода, медиана, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации, ошибка средней арифметической и относительная ошибка. Их значение в статистике и научной агрономии, методы вычисления при обработке малых и больших вариационных рядов.

### ***Тема 13 Статистические методы проверки гипотез. Методы оценки существенности разности средних арифметических***

Подготовка данных к статистическому анализу: округление чисел, вычисление средних арифметических, браковка сомнительных дат,

восстановление выпавших дат, преобразование исходных дат и выбор метода статистической обработки данных. Точечная и интервальная оценки параметров распределения. Понятие о нулевой гипотезе и методах ее проверки. Методы оценки существенности разности выборочных средних по t-критерию и НСР (наименьшей существенной разности). Оценка соответствия между двумя независимыми распределениями, наблюдаемыми и ожидаемыми. Оценка различий между дисперсиями по критерию F.

#### ***Тема 4. Обработка малых количественных рядов дробным методом.***

Понятие количественной изменчивости, ее виды. Методика обработки малых количественных рядов. Понятие качественной изменчивости (альтернативной и множественной) Дробный метод обработки малых количественных вариационных рядов. Оценка разности между выборочными долями.

#### ***Тема 15. Группировка и обработка большого вариационного ряда***

Освоение методики статистической обработки результатов больших количественных вариационных рядов. Построение эмпирической вариационной кривой сгруппированного вариационного ряда, ее анализ. Построение доверительных интервалов для выборочной средней и средней генеральной совокупности, оценка результатов исследования.

#### ***Тема 16. Дисперсионный анализ урожайных данных однофакторного полевого опыта***

Сущность и основы метода. Оценка существенности разности между выборочными средними. Схемы дисперсионного анализа результатов однофакторных и многофакторных полевых опытов.

Методики статистической обработки двухфакторного полевого опыта по схеме полного факториального эксперимента. Главные эффекты изучаемых факторов и эффекты их взаимодействия и их оценка по критерию Фишера и наименьшей существенной (НСР) на 5% уровне значимости.

#### ***Тема 17 Дисперсионный анализ урожайных данных двухфакторного полевого опыта***

Сущность и основы метода. Оценка существенности разности между выборочными средними. Схемы дисперсионного анализа результатов однофакторных и многофакторных полевых опытов.

Методики статистической обработки двухфакторного полевого опыта по схеме полного факториального эксперимента. Главные эффекты

изучаемых факторов и эффекты их взаимодействия и их оценка по критерию Фишера и наименьшей существенной (НСР) на 5% уровне значимости.

### ***Тема 18 Корреляция и регрессия***

• Значение корреляционного анализа в опытной работе. Виды корреляции: прямолинейная и криволинейная, положительная и отрицательная. Основные статистические показатели прямолинейной корреляции. Понятие о регрессии. Способы выражения регрессии, теоретическая линия регрессии. Точечная диаграмма. Множественная корреляция. Ковариационный анализ.

### **7. Образовательные технологии, используемые при реализации программы**

При реализации настоящей программы используется *традиционная объяснительно-иллюстративная технология с использованием лекций и лабораторных занятий:*

## 8. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

Компетенции	Этапы /уровни формирования компетенций		
	Начальный этап/Пороговый уровень	Основной этап/Базовый уровень	Завершающий этап/Продвинутый уровень
ОК-7- способностью к самоорганизации и самообразованию	Философия	Философия	<b>Основы научных исследований</b> Физико-химические методы исследования Производственная преддипломная Подготовка и защита ВКР
ПК-7- готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Химия: неорганическая и аналитическая  Химия: органическая и физколлоидная  Микробиология	Биохимия с.-х. продукции  <b>Основы научных исследований</b>  Физико-химические методы исследования  Безопасность пищевого сырья и продуктов питания	Стандартизация и сертификация с.-х. продукции  Основы биотехнологии переработки с.-х. продукции  Технохимический контроль с.-х. сырья и продуктов переработки  Технохимический контроль на комбикормовых заводах  Производственная технологическая  Производственная преддипломная  Подготовка и защита ВКР



**.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

<b>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</b>	<b>Показатели сформированности компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</b>	<b>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</b>		
			<b>Начальный этап/ Пороговый уровень</b>	<b>Основной этап/ Базовый уровень</b>	<b>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</b>
<b>ОК-7</b> способностью к самоорганизации и самообразованию	Культура мышления	<p><b>Знания:</b>                      принципы и этапы планирования эксперимента                      требования к наблюдениям и учетам в опыте                      этапы закладки опытов;                      особенности методики проведения опытов с различными культурами;                      порядок ведения документации и отчетности;                      статистические методы проверки гипотез                      сущность и основы дисперсионного анализа</p> <p><b>уметь:</b>                      планировать схему и структуру различных опытов, технику их закладки и проведения;                      планировать программу</p>			Демонстрирует способность к критическому анализу, оценке и синтезу новых и сложных идей

		<p>наблюдений и методику проведения анализов и наблюдений; проводить сопутствующие наблюдения в опытах по изучению агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы; осуществлять фитопатологические и энтомологические учёт и наблюдения, учитывать засорённость посевов и почвы, правильно отбирать и анализировать почвенные и растительные образцы, проводить учёт урожая различных культур и его анализ; применять статистические методы анализа; обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимических обследований правильно вести документацию и отчетность по опыту.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками планирования эксперимента;</p>			
--	--	---	--	--	--

		<p>навыками агротехники полевых опытов; методами учетов и наблюдений методами научных исследований; статистическими методами обработки данных;</p>			
<p>ПК-7- готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы</p>	<p>Профессиональное мышление</p>	<p><b>Знания:</b>          принципы и этапы планирования эксперимента требования к наблюдениям и учетам в опыте          этапы закладки опытов; особенности методики проведения опытов с различными культурами; порядок ведения документации и отчетности; статистические методы проверки гипотез          сущность и основы дисперсионного анализа</p> <p><b>уметь:</b>          планировать схему и структуру различных опытов, технику их закладки и проведения; планировать программу наблюдений и методику проведения анализов и наблюдений; проводить сопутствующие наблюдения в опытах по</p>		<p>Логично осуществляет связь законов взаимодействия общества и природы.</p> <p>Оценивает факторы, способствующие повышению эффективности и безопасности производства, переработки и качества сельскохозяйственной продукции</p>	

		<p>изучению агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы;</p> <p>осуществлять фитопатологические и энтомологические учёт и наблюдения, учитывать засорённость посевов и почвы, правильно отбирать и анализировать почвенные и растительные образцы, проводить учёт урожая различных культур и его анализ;</p> <p>применять статистические методы анализа;</p> <p>обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимических обследований</p> <p>правильно вести документацию и отчетность по опыту.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками планирования эксперимента;</p> <p>навыками агротехники полевых опытов;</p> <p>методами учетов и наблюдений</p> <p>методами научных исследований;</p>			
--	--	--	--	--	--

		статистическими методами обработки данных;			
--	--	--	--	--	--

**8.3 Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине  
и формируемых компетенций**

<b>Оценка</b>	<b>Результаты обучения (знания, умения, навыки)</b>	<b>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</b>
<b>«Зачтено»</b>	Обучающийся демонстрирует 100-50% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2; способен применять их в типовых ситуациях.	Обучающийся освоил компетенции ОК-7 не ниже продвинутого и ПК-7 не ниже базового уровня.
<b>«Незачтено»</b>	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 50%) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает указанными в таблице п.8.2 умениями и навыками.	Недостаточный уровень сформированности компетенций ОК-7 и ПК-7

**8.4 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, владений,  
характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

<b>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</b>	<b>Показатели сформированности компетенций</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</b>	<b>Формы контрольных заданий</b>		
			<b>Начальный этап/ Пороговый уровень</b>	<b>Основной этап/ Базовый уровень</b>	<b>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</b>
<b>ОК-7</b> способностью к самоорганизации и самообразованию	Культура мышления	<p><b>Знания:</b>                      принципы и этапы планирования эксперимента                      требования к наблюдениям и учетам в опыте                      этапы закладки опытов;                      особенности методики проведения опытов с различными культурами;                      порядок ведения документации и отчетности;                      статистические методы проверки гипотез                      сущность и основы дисперсионного анализа</p> <p><b>уметь:</b>                      планировать схему и структуру различных опытов, технику их закладки и проведения;                      планировать программу наблюдений и методику проведения анализов и наблюдений;                      проводить сопутствующие наблюдения в опытах по</p>			Ответы на вопросы к зачету. Решение практико-ориентированных задач

		<p>изучению агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы;</p> <p>осуществлять фитопатологические и энтомологические учёт и наблюдения, учитывать засорённость посевов и почвы, правильно отбирать и анализировать почвенные и растительные образцы, проводить учёт урожая различных культур и его анализ;</p> <p>применять статистические методы анализа;</p> <p>обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимических обследований</p> <p>правильно вести документацию и отчетность по опыту.</p> <p><b>владеть:</b></p> <p>навыками планирования эксперимента;</p> <p>навыками агротехники полевых опытов;</p> <p>методами учётов и наблюдений</p> <p>методами научных исследований;</p> <p>статистическими методами обработки данных;</p>			
--	--	--	--	--	--

<p>ПК-7- готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы</p>	<p>Профессиональное мышление</p>	<p><b>Знания:</b>          принципы и этапы планирования эксперимента          требования к наблюдениям и учетам в опыте          этапы закладки опытов;          особенности методики проведения опытов с различными культурами;          порядок ведения документации и отчетности;          статистические методы проверки гипотез          сущность и основы дисперсионного анализа  <b>уметь:</b>          планировать схему и структуру различных опытов, технику их закладки и проведения;          планировать программу наблюдений и методику проведения анализов и наблюдений;          проводить сопутствующие наблюдения в опытах по изучению агрофизических, агрохимических и биологических свойств почвы;          осуществлять фитопатологические и энтомологические учёты и наблюдения, учитывать засорённость посевов и почвы, правильно отбирать и анализировать почвенные и растительные образцы, проводить учёт урожая различных культур и его</p>		<p>Ответы на вопросы к зачету. Решение практико-ориентированных задач</p>	
---	----------------------------------	--	--	---	--

		<p>анализ; применять статистические методы анализа; обрабатывать результаты анализов и систематизировать материалы агрохимических исследований правильно вести документацию и отчетность по опыту. <b>владеть:</b></p> <p>навыками планирования эксперимента; навыками агротехники полевых опытов; методами учетов и наблюдений методами научных исследований; статистическими методами обработки данных;</p>			
--	--	---	--	--	--

### **8.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, владений, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за дисциплиной «Основы научных исследований», осуществляется *в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.*

*Текущий контроль* проводится в течение семестра и организуется с помощью оценочных средств, формы которых указаны в п. 8.4. Конкретные контрольные задания, используемые для текущего контроля, представлены в планах лабораторных занятий.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в форме зачета в 3-ем семестре.

*Зачет проводится в традиционной форме*, который предполагает ответ обучающегося на 1 теоретический вопрос (оцениваются знания) и решение 1-й задачи (оцениваются умения, навыки и компетенции). Во время проведения зачета в аудитории одновременно присутствует не более 5 обучающихся. На подготовку к ответу дается не более 15 минут. Далее – один обучающийся отвечает, остальные готовятся.

#### **Типовые (примерные) задания**

#### **Вопросы к зачету (оценка знаний)**

1. Классификация методов исследования в научной агрономии.
2. Понятие о полевом опыте. Виды полевых опытов.
3. Основные требования, предъявляемые к полевому опыту.
4. Понятие о методике полевого опыта. Основные элементы методики полевого опыта.
5. Характеристика многолетних насаждений.
6. Выбор экспериментальных растений и их размещение.
7. Делянка и ее составные части: площадь, форма и направление делянки.
8. Повторность и повторение. Дополнительная рабочая площадь.
9. Главнейшие этапы планирования полевого опыта.
10. Выбор места и организация территории
11. Стандартные методы размещения делянок в опыте.
12. Случайные (рэндомизированные) методы размещения делянок в опыте.
13. Метод полной рэндомизации, рэндомизированных повторений, латинский квадрат и прямоугольник.
14. Размещение делянок в многофакторных опытах.
15. Опыты в производственных условиях.
16. Требования к земельному участку, отводимому под опыт, изучение

- участка перед закладкой полевого опыта.
17. Уравнительные и разведывательные (рекогносцировочные) посевы, их задачи и техника проведения.
  18. Техника закладки агротехнического опыта.
  19. Внесение удобрений на опытном участке.
  20. Обработка почвы и посевов в опыте.
  21. Специальные работы на опытном поле: поделка дорожек, отбивка защитных полос.
  22. Основные наблюдения и учеты в полевом опыте. Принцип случайного отбора проб и расчет объема выборки.
  23. Методы учета урожая в полевом опыте. Подготовка к уборке урожая.
  24. Предварительная обработка урожайных данных: введение поправок и пересчет урожая в т/га.
  25. Особенности проведения опытов с плодовыми культурами.
  26. Что такое сортоиспытание. Перечислите все виды сортоиспытания.
  27. Особенности проведения опытов с овощными культурами.
  28. Документация, отчетность в полевом опыте.
  29. Случайное и закономерное (закономерное) варьирование плодородия почвы. Основные причины варьирования плодородия опытных данных
  30. Ошибки в полевом опыте, их особенность, методы выявления и устранения.
  31. Понятие о генеральной совокупности и выборке. Вариационные ряды.
  32. Статистические показатели количественной изменчивости. Вычислительные формулы.
  33. Эмпирическое и теоретическое распределение (кривая Гаусса) для больших выборок.
  34. Распределение Стюдента для малых выборок.
  35. Разность средних арифметических, вычисление разности, оценка существенности разности по критерию и НСР.
  36. Сущность дисперсионного анализа. Виды варьирования.
  37. Вычисление ошибок и НСР05 в дисперсионном анализе. Оценка существенности разностей по НСР05.
  38. Основные статистические показатели качественной изменчивости.
  39. Корреляционный анализ. Виды корреляции. Основные статистические показатели прямолинейной корреляции
  40. Прямолинейная регрессия и ее основные статистические показатели.

**Типовые (примерные) тестовые задания для текущего контроля  
(оценка знаний) для МРС и промежуточной аттестации**

*Модуль 1: ПЛАНИРОВАНИЕ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛЕВОГО ОПЫТА*

ВАРИАНТ 1

1. Первым высшим учебным заведением в России была \_\_\_\_\_ академия.
2. Исследования проводят на трех основным уровнях: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.
3. Сплошной посев какой-либо культуры, проведенный на всей площади участка для повышения однородности почвенного плодородия, называется \_\_\_\_\_.
4. Разницу между последующей и предыдущей ступенью изучающего фактора называют \_\_\_\_\_ эксперимента.
5. Норму высева желателно устанавливать по \_\_\_\_\_ всхожих семян.
6. Чтобы выборки правильно отражали изучаемую совокупность, методика отбора должна быть \_\_\_\_\_.

7. Проведите соответствие между опытами и их разновидностями.

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| 1. В научных учреждениях    | а) Точные сравнительные |
| 2. На производстве          | б) Разведывательные     |
| 3. По длительности          | в) Многофакторные       |
| 4. Числу изучаемых факторов | г) Лабораторно-полевые  |
|                             | д) Единичные            |

8. Органические удобрения должны быть заделаны в почву:

- а) Через сутки
- б) Через 2 дня
- в) В тот же день
- г) Сразу после внесения

ВАРИАНТ 2

1. Фамилия автора учебника, который выдержал пять изданий за 1965-1985 гг. \_\_\_\_\_.
2. Часть площади опыта с полным набором вариантов называется \_\_\_\_\_.
3. Изменение плодородия почвы в пространстве может быть \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.
4. Многофакторные опыты должны включать все возможные сочетания \_\_\_\_\_.
5. Важными требованиями к любому наблюдению следует считать \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.
6. Учет и наблюдения проводят на всей опытной делянке по каждому варианту \_\_\_\_\_.

7. Механическое внесение органических удобрений возможно только на делянках площадью:

- а)  $100\text{м}^2$
- б)  $250\text{м}^2$
- в)  $500\text{м}^2$
- г)  $750\text{м}^2$
- д)  $1000\text{м}^2$  и более

8. Проведите соответствие между методами размещения вариантов и их разновидностями.

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| 1) Систематический        | а) Парный            |
| 2) Случайный              | б) Многорядный       |
| 3) Стандартный повторений | в) Рендомизированных |
|                           | г) Ямб – метод       |

### ВАРИАНТ 3

1. Перечень логически подобранных вариантов называется \_\_\_\_\_ опыта.
2. Упорядоченная деятельность исследователя, направленная на получение новых знаний, называется \_\_\_\_\_ исследования.
3. Выделяют следующие методы размещения вариантов: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.
4. Все учеты и наблюдения делят на \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.
5. Опыты, в которых приемы или сроки обработки почвы различны, обработку в таких опытах ведут \_\_\_\_\_ делянки.

6. Для детального выявления варьирования плодородия почвы на всей площади будущего опыта проводят \_\_\_\_\_ посе́вы.

7. В навозе содержится:

- а) 0,6% азота, 0,25% фосфора и 0,5% калия
- б) 0,5% азота, 0,25% фосфора и 0,6% калия
- в) 0,6% азота, 0,3% фосфора и 0,6% калия
- г) 0,5% азота, 0,3% фосфора и 0,7% калия

8. Установите последовательность ведения документации:

- а) Главная книга опыта
- б) Полевой журнал
- в) Отчет о научно-исследовательской работе
- г) Рабочая программа

#### ВАРИАНТ 4

1. Земельная площадь прямоугольной формы определенного размера, на которой изучается только один вариант называется \_\_\_\_\_.

2. Количественные и качественные учеты можно разделить на \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

3. Вносить минеральные удобрения лучше в \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_ погоду.

4. ПФЭ (полный факториальный эксперимент) рассчитывают по \_\_\_\_\_.

5. Преимущество количественных методов заключается в том, что их результаты можно подвергнуть \_\_\_\_\_ обработке.

6. Органические удобрения вносят по \_\_\_\_\_ весу на единицу \_\_\_\_\_.

7. При работе с сеялкой необходимо:

- а) Включать ее вначале делянки
- б) Делать остановки на середине делянки
- в) Включать ее за 1-1,5 м до начала делянки
- г) Выключать в конце делянки

8. Кривая отклика имеет:

- а) Лимитирующую область

- б) Стабилизирующую область
- в) Ингибирующую область
- г) Стационарную область

**Типовые (примерные) производственные задания для зачета  
(оценка умений, владений)**

1. В научно-исследовательском институте при изучении ресурсосберегающих технологий возделывания озимой пшеницы (опыт в трехкратной повторности при изучении 4-х технологий, варьирование почвенного плодородия значительное). Исследователем был выбран систематический метод размещения. Правильно ли поступил исследователь?

2. Научный сотрудник НИИ им. Мичурина при выборе саженцев яблони из питомника столкнулся с тем, что саженцы оказались неодинаковыми по развитию. Помогите научному сотруднику правильно выбрать материал для исследований.

3. Во ВНИИ и ЗПЭ в аспирантуру поступил Неведров С.А. По заказу сельскохозяйственного предприятия ему поручили провести исследования по влиянию микроэлементов бора, меди и молибдена на продуктивность гречихи. На следующий год в хозяйстве ему выделили участок и он сразу же заложил опыт. При учете урожая обнаружилось сильное варьирование данных по вариантам и повторениям. Где и какие были допущены ошибки аспирантом?

4. Агроному-садоводу руководителем хозяйства ОАО «Гарант» было поручено выбрать место для закладки плодового сада. После чего специалист предложил участок со следующими характеристиками:

- уровень залегания грунтовых вод 2,2м от поверхности почвы;
- на глубине 1,5 м почвы подстилаются сплошными каменистыми отложениями;
- рН<sub>5,8-6,8</sub>.

Правильно ли был выбран участок под плодовый сад? Обоснуйте свой ответ.

5. Молодой научный сотрудник плодового хозяйства решил провести эксперимент на основе уже существующего ягодника. При этом до закладки опыта экспериментальный участок был проверен на соответствие следующим требованиям:

- типичности по местоположению для зоны;
- быть однородными по сортовому и возрастному составу;
- однообразная агротехника за последние 5 лет.

Все ли необходимые требования были учтены? Обоснуйте свой ответ.

Полностью производственные задачи для зачета см. в ФОС по Основам научных исследований, представленном в электронной форме.

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### Основные учебники и учебные пособия

#### Основная:

1. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров/М.Ф.Шкляр.- 4-е изд.- М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013 .- 244 с.
2. Колосова, Е.Н. Практикум по дисциплине основы научных исследований в агрономии/Е.Н.Колосова, Н.М.Тимофеева.-Курск: Изд-во Курск.гос.с.-х. ак., 2015.-52с.

#### Дополнительная

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). - М.: Агропромиздат, 1985.-351с.
2. Основы научных исследований в агрономии /В.Ф. Моисейченко, М.Ф. Трифонова, А.Х. Заверюха, В.Е. Ещенко. – М.: Колос, 1996.-336с.
3. Основы опытного дела в растениеводстве/В.Е.Ещенко, М.Ф.Трифонова, П.Г.Копытко и др.; Под ред. В.Е.Ещенко и М.Ф.Трифоновой.-М.:КолосС, 2009.-268с
4. Пискунов, А.С. Методы агрохимических исследований.-М.: КолосС, 2004.-312с.
5. Опытное дело в полеводстве /С.С. Сдобников, А.А. Зенин, К.Н. Саранин и др.: Под ред. проф. Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1982.-190с.
6. Пирс С. Полевые опыты с плодовыми деревьями. /Пер. с англ. – М.: Колос, 1989.-234с.
7. Практикум по основам научных исследований/В.В.Глуховцев, В.Г.Кириченко, С.Н.Зудилин.-М.:Колос, 2006.-с.142-150.

### Интернет-ресурсы

Для нахождения информации, размещенной в Интернете, чаще всего представленной в формате HTML помимо общепринятых «поисковиков» Rambler, Yandex, GOOGLE можно рекомендовать **специальные информационно-поисковые системы:**

GOOGLE Scholar – поисковая система по научной литературе,

ГЛОБОС – для прикладных научных исследований,  
Science Tehnology – научная поисковая система,  
AGRIS – международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям,  
AGRO-PROM.RU – информационный портал по сельскому хозяйству и аграрной науке  
Math Search – специальная поисковая система по статистической обработке,

**Базы данных:**

Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля,

БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН,

БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений)

«Агроакадемсеть» – базы данных РАСХН

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, владений и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

- посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных преподавателем учебников (см. список основной литературы в п.9 настоящей программы);

- своевременная подготовка к лабораторным занятиям и активное участие в них;

- систематическая самостоятельная работа.

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях, культурном значении. На лекциях вводится терминологический минимум,

рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности, общественной и частной жизни, что способствует повышению внутренней мотивации обучающихся к изучению агрометеорологии. Лекционные занятия проводятся с применением мультимедийных презентаций, что активизирует зрительную память обучающихся. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них. Допускается составление опорных конспектов, отражающих лишь ключевые позиции рассматриваемого теоретического материала. Наличие конспекта обязательно, объем конспекта определяется самим обучающимся.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы обучающегося по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной ее организации и повышения эффективности обучающимся рекомендуется пользоваться *планами лабораторных занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Агрометеорология»*, разработанными автором настоящей программы (выдаются обучающимся в электронной форме).

Готовясь к лабораторным занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владений и компетенций, приведенным в каждом плане (необходимый план можно найти по номеру и названию темы). Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог провести самоконтроль для установления владения/невладения знаниями, умениями, навыками и компетенциями.

Затем необходимо прочесть перечень выносимых на семинар основных вопросов (в том числе вопросы для обсуждения), по указанной в плане учебной литературе изучить теоретический материал, освоить терминологический минимум (указан в глоссарии в каждом плане). Для овладения глоссарием рекомендуется провести самопроверку (устную или письменную).

Далее следует переходить к указанным в плане заданиям. Задания делятся на общие и индивидуальные. Общие задания являются обязательными для всех. Индивидуальные задания, а это в основном работа с метеорологическими приборами и расчетные задания выполняются

обучающийся индивидуально, что гарантирует возможность более глубокого овладения знаниями, умениями, навыками и компетенциями.

В конце каждого лабораторного занятия представлены вопросы, на которые обучающийся отвечает при ее защите.

Если в плане лабораторного занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно.

Обязательными для выполнения всеми обучающимися являются ситуационные (производственные) задачи, поскольку именно они дают возможность проверить, насколько полно обучающийся овладел компетенциями, закрепленными за дисциплиной. Для ответов на эти задачи может потребоваться чтение дополнительной литературы, которая указана в каждом плане. Также полезно обратиться к ресурсам сети «Интернет» (указываются для каждой темы). Поощряется самостоятельное составление подобных задач для предстоящего семинара или предложение интересных проблемных ситуаций для разработки задач. Эта работа также считается творческой и высоко оценивается преподавателем.

Обучающийся может подготовить к семинару вопросы, которые остались для него непонятными или требуют уточнения, конкретизации. Свои вопросы необходимо задать преподавателю на лабораторном занятии.

*Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Агрометеорология»* позволят обучающемуся правильно организовать режим своей учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины следует заниматься самостоятельной работой по предлагаемым темам. Каждая выносимая на самостоятельное изучение тема в методических рекомендациях имеет следующую структуру:

- тема и количество часов, отводимых на ее изучение;
- перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение;
- задания: общие и индивидуальные;
- вопросы для самопроверки;
- перечень форм контроля преподавателя;

- список литературы и других информационных источников для самостоятельного изучения.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, не рассматриваются на лекциях и лабораторных занятиях. Изучение этих вопросов направлено на углубление и расширение знаний в области климатологии и метеорологии.

Для изучения этих вопросов рекомендована учебная и научная литература, работа с которой является важной частью самостоятельной работы. Эта работа способствует подготовке обучающегося к устным ответам на лабораторных работах, контрольному тестированию, решению кейсов и ситуационных (производственных) задач, промежуточной аттестации и, в конечном итоге, - овладению компетенциями, закрепленными за дисциплиной. В процессе изучения литературы рекомендуется делать записи, выписки, составлять тезисы, аннотации.

Предлагаемые задания направлены не только на запоминание самостоятельно изученного учебного материала, но и на развитие умений, владений и компетенций. Общие задания выполняются в полном объеме, выполнение индивидуальных заданий желательно. Цель индивидуальных заданий – заинтересовать обучающегося изучаемым материалом и стимулировать его к приобретению новых знаний, профессионально, социально и личностно значимых умений, владений и компетенций.

Комплексный подход к изучению дисциплины, обеспечиваемый лекционными и семинарскими занятиями, самостоятельной работой обучающихся, обеспечивает освоение указанных в п.3 настоящей программы знаний, умений, владений и компетенций.

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

- использование пакета MicrosoftOffice для подготовки докладов, эссе с использованием слайд-презентаций
- использование справочно-правовой системы Консультант Плюс;

## **13. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для преподавания дисциплины на современном уровне необходимы:

- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран) для демонстрации на лекционных и лабораторных занятиях подготовленных автором программы и разрабатываемых обучающимися презентаций (слайд-фильмов),
- набор основных метеорологических приборов (альбедометры, термометры, психрометры, гигрометры, осадкомеры, барометры, анемометры и др.);
- лицензионное программное обеспечение: программа PowerPoint.

#### **14. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

- а) планы практических занятий;
- б) методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
- в) Оценочные материалы для промежуточной аттестации

#### **15. 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, предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

##### **а) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
  - задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета оформляются увеличенным шрифтом;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

➤ обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

➤ обучающемуся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

**б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

➤ на зачете присутствует ассистент, оказывающий обучающийся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);

➤ обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

➤ по желанию обучающегося зачет может проводиться в письменной форме;

➤ при необходимости обучающимся предоставляются услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**в) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

➤ письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

➤ по желанию обучающегося зачет проводится в устной форме.