

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 16.06.2024 13:51:41

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d180861b6255891f288f917a13516a

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени В.Я.ГОРИНА»**

**УТВЕРЖДАЮ**



Декан Аграрного факультета,

ДОЦЕНТ

 А.В. Акинчин

«17» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Геоинформационное обеспечение в агрономии**

наименование дисциплины (модуля)

Направление подготовки/специальность: **35.03.04 Агрономия**

Направленность (профиль): **Цифровая агрономия**

Квалификация: **бакалавр**

Год начала подготовки: **202**

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 26.07.2017 г. № 699;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и образования РФ от 06.04.2021 г., № 245;
- профессионального стандарта «Агроном», утвержденного приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н;

**Составители:** доцент агрономического факультета, к.э.н. Мелентьев А.А.

**Рассмотрена** на заседании методической комиссии агрономического факультета «03» мая 2024 г., протокол № 9

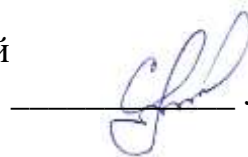
Председатель методической комиссии



Морозова Т.С.

**Согласована** с руководителем основной профессиональной образовательной программы

Руководитель основной профессиональной образовательной программы



Линков С.А.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель изучения** дисциплины – изучение типовой структуры современных геоинформационных систем (ГИС) и их функциональных возможностей в области сельского хозяйства; приобретение обучающимися навыков работы с одной из доступных ГИС.

### 1.2. Задачи:

- приобретение обучающимися знаний о существующих геоинформационных системах, их структуре, функциональных возможностях в сельском хозяйстве;
- ознакомление с основными этапами пространственного анализа: формулировка целей, создание базы данных, проведение анализа и представление результатов проекта;
- приобретение практических навыков по использованию пакета прикладных программ для создания ГИС-проектов.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Дисциплина «Геоинформационное обеспечение в агрономии» относится к дисциплинам части, формируемые участниками образовательных отношений (Б1.В.02) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина</b>	1. Современные информационные технологии
	2. Цифровая картография
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ основные принципов построения современных геоинформационных систем;</li><li>➤ особенности применения ГИС в исследовании почвенного покрова, современном земледелии и растениеводстве;</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ пользоваться ГИС-данными по оценке почв, учету и управлению землями;</li><li>➤ пользоваться ГИС-программами при составлении агрохимических картограмм и почвенных карт;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ использовать традиционные и интерактивные источники информации;</li> <li>➤ пользоваться пакетами программ для ПЭВМ общего назначения и специализированными ГИС-пакетами;</li> <li>➤ самостоятельно разработать проект на основе ГИС-технологий;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ навыками практической работы с геоинформационными системами в области картографирования почв и агрохимическом обследовании почв.</li> </ul>
--	---

Дисциплина «Геоинформационное обеспечение в агрономии» является предшествующей для освоения блока 3 Государственная итоговая аттестация «Выполнение и защита выпускной квалификационной работы» (БЗ.01).

Освоение дисциплины позволит сформировать профессионально-личностные качества у обучающихся по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, необходимые для решения задач профессиональной деятельности.

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2	Способен пользоваться специализированными программными продуктами и геоинформационными системами, используемыми при планировании и проведении технологических операций в растениеводстве	<p><b>ПК-2.1-</b> Пользуется специальным программным обеспечением и базами данных при разработке системы применения удобрений и системы защиты растений, технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p>	<p><b>Знать:</b> - специализированные программные продукты и геоинформационные системы, используемые при разработке систем применения удобрений, систем защиты растений, технологий возделывания сельскохозяйственных культур и особенности их эксплуатации; электронные карты полей; системы глобального позиционирования;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания для анализа и выбора программно-технологических платформ, используемых в современном сельском хозяйстве при возделывании сельскохозяйственных культур; создавать электронные карты полей с помощью ГИС, системы глобального позиционирования и GPS – оборудования;</p> <p><b>Владеть:</b> теоретической базой и практическими навыками, необходимыми при эксплуатации специализированных программных продуктов и геоинформационных систем при разработке систем применения удобрений, систем защиты растений, технологий возделывания сельскохозяйственных культур и особенности их эксплуатации.</p>
		<p><b>ПК-2.2 -</b> Использует специальное программное обеспечение, в том числе мобильные приложения, при планировании и проведении контроля развития растений, ведении электронной базы данных истории полей</p>	<p><b>Знать:</b> - перечень современного специального программного обеспечения, в том числе мобильные приложения, применяемого при планировании и проведении контроля за развитием растений; основные принципы ведения электронной базы данных истории полей;</p> <p><b>Уметь:</b> использовать полученные знания для анализа и выбора специального программного обеспечения, в том числе мобильных приложений, применяемых при планировании и проведении контроля за развитием растений; вносить данные в электронные базы данных истории полей;</p> <p><b>Владеть:</b> практическими навыками по использованию специального программного обеспечения, в том числе мобильных приложений, при планировании и проведении контроля за развитием растений; по ведению электронной базы данных истории полей; навыками аналитической обработки материалов.</p>

<b>ПК-3</b>	Способен получать, обрабатывать, формировать отчетность и вести электронные базы данных	<b>ПК-3.2</b> - Пользуется специализированными электронными информационно-аналитическими ресурсами и геоинформационными системами при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и характеристики, специализированных электронных информационно-аналитических ресурсов и современных геоинформационных систем;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать специализированные электронные информационно-аналитические ресурсы и современные геоинформационные системы в растениеводстве;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- стратегией управления, которая использует информационные технологии, чтобы принимать правильные решения в технологии получения программированных урожаев сельскохозяйственных культур.</li> </ul>
-------------	---	---	---

#### IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы – 108 часов.

##### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b>	<b>3 семестр</b>	<b>3 курс</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>3 семестр</b>	<b>3 курс</b>
<b>Общая трудоёмкость, всего, час</b>	108	108
<i>зачётные единицы</i>	3	3
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1 Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>32,25</b>	<b>14,45</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	16	4
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	-	-
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	16	8
Практическая подготовка в форме практических занятий ( <i>ППППЗ</i> )	-	-
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )	-	2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	-	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	4,5
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>	<b>0,25</b>	<b>0,45</b>
Зачет ( <i>КЗ</i> )	0,25	0,25
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	-	-
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	0,2
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>16</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
	<b>59,75</b>	<b>89,55</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	10	20
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	24,75	36,55
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	10	10
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: контрольной работы	10	10
Подготовка к зачёту	5	13

## 4.2. Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	Лекции	Практическая подготовка в форме практических занятий	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические занятия	Практическая подготовка в форме практических занятий	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Модуль 1</b>	<b>91,75</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>59,75</b>	<b>101,55</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>89,55</b>
Лекция 1. Основные понятия. Классификация геоинформационных систем. Современные геоинформационные системы	11	2	-	2	7	13	1	1	-	11
Лекция 2. Общие понятия о дистанционном зондировании земли. GPS - система глобального позиционирования	11	2	-	2	7	13	1	1	-	11
Лекция 3. Представление пространственной информации в ГИС	11	2	-	2	7	13	1	1	-	11
Лекция 4. Применение ГИС-технологий, специализированных программных продуктов в агропромышленном комплексе	11	2	-	2	7	13	1	1	-	11
Лекция 5. Информационная система: информационная поддержка принятия решений. Планирование агротехнических операций. Мониторинг агротехнических операций и состояния посевов	11	2	-	2	7	12	-	1	-	11
Лекция 6. Информационная система: прогнозирование урожайности культур и оценка потерь	11	2	-	2	7	12	-	1	-	11
Лекция 7. Информационная система: планирование, мониторинг и анализ использования техники	11	2	-	2	7	12	-	1	-	11
Лекция 8. Применение ГИС для	11	2	-	2	7	12	-	1	-	11



обеспечения технологии «точного земледелия»										
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	3,75	-	-	-	3,75	1,55	-	-	-	1,55
<i>Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка контрольной работы студента-заочника</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Выполнение контрольной работы</b>	-					0,2				
<i>Текущие консультации</i>	-					-				
<i>Установочные занятия</i>	-					2				
<i>Промежуточная аттестация</i>	-					-				
<b>Зачёт</b>	0,25					0,25				
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	32,25	16	-	16	-	14,45	4	-	8	-
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>	16					4				
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>	59,75					89,55				
<b>Общая трудоемкость</b>	108					108				

### 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1</b>
<b>1. Основные понятия. Классификация геоинформационных систем. Современные геоинформационные системы.</b>
Основные понятия и термины ГИС. Сущность, назначения и области применения ГИС. История развития ГИС. Классификация и функции ГИС. Составные части ГИС. ГИС и Интернет. Модели данных для представления пространственной информации. Источники данных. Основные модели пространственных данных. Базы данных и их разновидности. Позиционные и тематические характеристики в базах данных. Операции над базами данных. Пространственные базы данных. Единое хранилище пространственной информации.
<b>2. Общие понятия о дистанционном зондировании земли. GPS - система глобального позиционирования.</b>
Понятие о системах глобального позиционирования. Общие принципы построения систем глобального позиционирования.
<b>3. Представление пространственной информации в ГИС.</b>
Основные типы данных. Координатные, структурные, топологические аспекты данных. Атрибутивные данные. Основные понятия и общие построения моделей данных в ГИС.
<b>4. Применение ГИС-технологий, специализированных программных продуктов в агропромышленном комплексе.</b>
Системы точного земледелия. Системы навигации для самоходных сельскохозяйственных машин. Автопилоты для сельскохозяйственной техники. Системы параллельного вождения для сельскохозяйственной техники. Системы контроля и мониторинга на предприятиях агропромышленного комплекса.
Базы данных на платформе ГИС для принятия управленческих решений: цифровая модель

## Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины

местности, на которой осуществляются агротехнические операции; сведения о дистанционном зондировании; информация о свойствах и характеристиках почв; карты посевов по годам; история обработки полей и т.д.

**5. Информационная система: информационная поддержка принятия решений. Планирование агротехнических операций. Мониторинг агротехнических операций и состояния посевов.**

Агротехническое планирование: расчет потенциала и эффективности кадров и земельных ресурсов; обмер полей (например, путем объезда по контуру с высокоточным GPS-оборудованием с максимальной точностью 1–3 см.); составление структуры посевных площадей и севооборотов в формате векторной электронной карты; анализ потребности в технике и оборудовании; расчет необходимого количества удобрений; формирование очередности операций обработки почвы, внесения удобрений и средств защиты. Регистрация всех агротехнических операций, затрат на их проведение, фиксация состояния посевов посредством наземных измерений, экспертных оценок агрономов и данных дистанционного зондирования Земли (аэро- и космических снимков).

**6. Информационная система: прогнозирование урожайности культур и оценка потерь.**

Система прогнозирования урожайности, построенная на методах наблюдения за состоянием посевов с учетом влияния природно-климатических условий. Отслеживание динамики развития сельскохозяйственных культур, условий вегетации, определение сроков их созревания и оптимальные сроки начала уборки, проведение экономического анализа при минимальном и максимальном уровнях урожайности стабильно возможных для конкретных условий.

Принятие решений о дифференцированной обработке полей с учетом полученного прогноза урожайности на различных участках поля (включая затраты и возможную извлекаемую прибыль). Система компьютерного мониторинга.

**7. Информационная система: планирование, мониторинг и анализ использования техники.**

Техническая подсистема сельскохозяйственных предприятий: составление графиков использования техники и ее ремонта; анализ использования техники и горюче-смазочных материалов (всех перемещений техники, расчет пробега и обработанных площадей); определение оптимальных маршрутов движения и транспортировки техники от базы до обрабатываемых полей; определение оптимальных маршрутов доставки урожая до пунктов приема; контроль за скоростью перемещения техники при выполнении полевых работ; определение длины гона или оптимального расстояния между полями и пунктами сдачи сельскохозяйственной продукции по цифровой карте; формирование учетных листов трактористов-машинистов. формирование путевых листов автотранспорта.

**8. Применение ГИС для обеспечения технологии «точного земледелия».**

Преимущества комплексных технологий производства сельскохозяйственной продукции, получивших название «точное земледелие» (Precision Farming): наличие своевременной объективной информации, способность принять верные управленческие решения и возможность реализовать эти решения на практике. Подсистемы комплекса программно-технических средств (КПТС): 1) Аппаратные средства для точного земледелия: системы параллельного вождения; пробоотборники и почвенный анализ; системы дифференцированного внесения; датчики урожая. 2) Мониторинг сельскохозяйственных угодий: мониторинг границ рабочих участков полей; агрохимический мониторинг полей; картирование урожайности; анализ условий местности. 3) Мониторинг техники: автоматизированный сбор данных, на основе GPS навигации; визуализация перемещений техники; оператив-

<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
ный учет сельскохозяйственных работ. 4) Технологическое планирование и управление: технико-экономическое планирование; оперативное планирование; оперативный учет сельскохозяйственной продукции. 5) Бюджетирование и финансовый учет: бюджетирование и финансовый учет; финансовый анализ; консолидация данных в МСФО. 6) Публикация и доступ к данным через Internet.
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>
<i>Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка контрольной работы студента-заочника</i>
<i>Зачёт</i>

## **V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (очная форма обучения)**

№ п/п	Наименование модулей и разделов дисциплины	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Практическая подготовка в форме практических занятий	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Всего по дисциплине</b>		ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	91,75	16	-	16	59,75	Зачёт	51	100
<i>I. Рубежный рейтинг</i>								Общая сумма баллов, набранная в ходе освоения дисциплины	31	60
1	Основные понятия. Классификация геоинформационных систем. Современные геоинформационные	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	11	2	-	2	7	тестовое задание	3	6

	системы.									
2	Общие понятия о дистанционном зондировании земли. GPS - система глобального позиционирования.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	11	2	-	2	7	тестовое задание	3	6
3	Представление пространственной информации в ГИС.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	11	2	-	2	7	тестовое задание	3	6
4	Применение ГИС-технологий, специализированных программных продуктов в агропромышленном комплексе.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	11	2	-	2	7	тестовое задание	3	6
5	Информационная система: информационная поддержка принятия решений. Планирование агротехнических операций. Мониторинг агротехнических операций и состояния посевов	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	11	2	-	2	7	тестовое задание	4	7
6	Информационная система: прогнозирование урожайности культур и оценка потерь	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	11	2	-	2	7	тестовое задание	4	7
7	Информационная система: планирование, мониторинг и анализ использования техники	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	11	2	-	2	7	тестовое задание	4	7
8	Применение ГИС для обеспечения технологии «точного земледелия»	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	11	2	-	2	7	тестовое задание	4	7
	<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2	3,75	-	-	-	3,75	Тестирование по всем темам модуля 3	3	8
<b>II. Творческий рейтинг</b>		ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2						Оценка выполнения индивидуального творческого задания	2	5
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>								Оценка личностных качеств обучающегося, проявлен-	3	10

							ных при изу- чении дис- циплины		
<i>IV. Промежуточная ат- тестация</i>	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-3.2						Тестирова- ние	15	25

## 5.2. Оценка знаний обучающегося

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Макси- мум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Рейтинг лич- ностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сфор- мированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рей- тинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций обучающегося осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
менее 51 балла	51-67 баллов	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов

### **5.2.2. Критерии оценки знаний обучающегося на зачете**

Оценка «зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, при этом проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- студент демонстрирует полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе;
- студент показал систематический характер знаний по дисциплине и способность к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» на зачете определяется на основании следующих критериев:

- студент допускает грубые ошибки в ответе на зачете и при выполнении заданий, при этом не обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
- студент демонстрирует проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий;
- студент не может продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 1)**

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная литература**

1. Ловцов, Д.А. Геоинформационные системы [Электронный ресурс] : учеб. пос. / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. - М.: РАП, 2012. - 192 с. - ISBN 978-5-93916-340-8. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document/?pid=517128&id=125239>
2. Геоинформационные системы в сельском хозяйстве : учебное пособие / Н. В. Бышов, Д. Н. Бышов, А. Н. Бачурин [и др.]. — Рязань : РГАТУ,

2013. — 169 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137442>

## 6.2. Дополнительная литература

1. Основы программирования урожаев сельскохозяйственных культур : учебное пособие / Е. А. Устименко, Е. В. Голосной, А. Н. Есаулко [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2021. — 222 с. — ISBN 978-5-9596-1806-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/245783>
2. Основы профессиональной деятельности агронома: электронное учебное пособие для студентов вузов (уровень подготовки - бакалавр), обучающихся по направлению 35.03.04 "Агрономия" / М. И. Павлов [и др.]; Белгородский ГАУ. - Белгород: Белгородский ГАУ, 2016
3. Каргашин П.Е. основы цифровой картографии: учебное пособие для бакалавров / П.Е. Каргашин. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2019. – 106 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document/?pid=1081729&id=353565>
4. Прозорова Г.В. Современные системы картографии / Г. В. Прозорова. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. - 140 с. — Режим доступа: [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=39360](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39360)
5. Матушкин, А. С. Цифровая картография : учебное пособие / А. С. Матушкин. — Киров : ВятГУ, 2017. — 121 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/164419>

### 6.2.1 Периодические издания

1. Земледелие: теоретический и научно-практический журнал.
2. Достижения науки и техники АПК: теоретический и научно-практический журнал.
3. Международный сельскохозяйственный журнал: научно-производственный журнал о достижении мировой науки и практики в агро-промышленном комплексе.
4. Новое сельское хозяйство.

## 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

### 1.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: определение ГИС. Классификация и структура ГИС. ГИС и Интернет. Модели данных для представления пространственной информации. Источники данных. Основные модели пространственных данных. Базы данных и их разновидности. Операции над базами данных. Пространственные базы данных. Единое хранилище пространственной информации. Оцифровка исходных картографических материалов. Растрово-векторные преобразования. Проекция и проекционные преобразования в ГИС. Методы картографии. Отображение атрибутивных характеристик топографическими знаками. Разметка документов. SGML как обобщенный метаязык структурной разметки любых разновидностей текстов. Системы точного земледелия.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом, решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач (Способы подготовки и ввода данных в ГИС. Механизм взаимосвязи между пространственными и атрибутивными данными. Формирование файлов, содержащих графическую информацию в растровом и векторном видах. Картирование полей в системе точного земледелия. Послойная организация электронных карт в ГИС. Объекты, слои и легенда карты. Создание электронных тематических карт.</p>



Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	Цифровые модели местности (ЦММ). Вывод данных на дисплей и принтер. Их повтор/экспорт), практическая работа по обоснованию решений при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p> <p>Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.</p>
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### **6.3.2 Видеоматериалы**

1. Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа: <http://bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/crop.php>

#### **1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

1. Всероссийский институт научной и технической информации – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>

3. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>
4. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека – Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
5. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
6. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"– Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>
8. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>
10. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>
11. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Виды помещений	Оборудование
№ 413 Лекционная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор, настенный экран), стулья ученические шт., столы ученические, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная., информационные стенды
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 512 (компьютерный класс)	Компьютерные столы – 15, стулья - 30, рабочее место преподавателя: стол, стул, доска меловая настенная, Информационные стены 3 шт., компьютеры - 15 шт., принтер широкоформатный 1, сканер широкоформатный -1 Имеется система видеонаблюдения
№ 424 Преподавательская	Рабочее место преподавателя: стол, стул, компьютеры -2, МФУ
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки).	Кол-во рабочих мест: 11; Состав оборудования рабочего места: - системный блок (Системный блок: ASRockG31M-S\DualCoreIntelPentiumE5700\2 Гб DDR2-800\ST3500413AS); - монитор (Монитор: SamsungSyncMasterE2220N/E2220NX); - клавиатура; - мышь.

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Программное обеспечение
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 512 (компьютерный класс)</p>	<p>Имеется система видеонаблюдения</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный Договор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244. Срок действия лицензии – 1 год.</li> <li>- Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно;</li> <li>- СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. Консультант-Плюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно;</li> <li>- ГИС «Панорама х64» (версия 12 - 10 рабочих мест. Лицензионный договор №Л-56/18/3 от 20.07.2018. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- ГИС «Панорама х64» (версия 13 с учетом версии 12 – 10 лицензий). Договор на обновление № ОП-2/21-16-21 от 01.03.2021. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- ГИС «Панорама х64» (версия 13- 5 рабочих мест). Лицензионный договор № Л-16/21-18-21 от 03.03.2021. Срок действия лицензии – бессрочно;</li> <li>- «Кредо дат 5.2», «Кредо кадастр 2.5», «Кредо топлан 2.5», «Кредо трансформ 3.0», «Кредо трансформ 4.2». Договор отсутствует. Предоставлен на безвозмездной основе. Срок действия лицензии – бессрочно.</li> </ul>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-</p>	<p>Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery. Сублицензионный договор №937/18 на передачу неисключительных прав от 16.11.2018. Срок действия лицен-</p>

<p>образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>зии- бессрочно. MS Office Std 2010 RUSOPLNL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно. Anti-virusKaspersyEndpoint Security для бизнеса (СублицензионныйДоговор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244. Срок действия лицензии – 1 год. Информационно правовое обеспечение "Гарант" (для учебного процесса). Договор №ЭПС-12-119 от 01.09.2012. Срок действия - бессрочно. СПС КонсультантПлюс: Версия Проф. Консультант Финансист. КонсультантПлюс: Консультации для бюджетных организаций. Договор от 01.01.2017. Срок действия - бессрочно. RHVoice-v0.4-a2 синтезатор речи Программа Balabolka (portable) для чтения вслух текстовых файлов. Программа экранного доступа NDVA</p>
<p>№ 424 Преподавательская</p>	<p>- MS Windows Pro 7 RUS Upgrd OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор No180 от12.02.2011. Срок действия лицензии –бессрочно; - MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор No180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; - Anti-virusKaspersyEndpoint Security для бизнеса (СублицензионныйДоговор от 28.11.2023 № УТУЦ7873/4.1.23.988 231310200541231020100100080005829244. Срок действия лицензии – 1 год.</p>

### 7.3. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная

- ЭБС «ZNANIUM.COM», лицензионный договор (неисключительная лицензия) № 1605эбс–4.1.23.1044от 12.12.2023с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»;
- ЭБС «AgriLib», дополнительное соглашение № 1 от 31.01.2020/33 к лицензионному договору №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015;
- ЭБС «Лань», лицензионныйдоговор №1-14-2023от 06.10.2023 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань»;

– ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис».

#### **7.4. Места проведения практической подготовки**

Практическая подготовка в форме практических занятий предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка в форме практических занятий осуществляется в профильных организациях, широко использующих цифровизацию в деятельности агрономической службы, например, ГК РусАгро.

В ходе практической подготовки в форме практических занятий обучающиеся на примере конкретных производственных подразделений и земельных участков закрепляют знания по применению геоинформационных систем в агропромышленном комплексе, в том числе по следующим информационным системам: Системы точного земледелия. Системы навигации для самоходных сельскохозяйственных машин. Автопилоты для сельскохозяйственной техники. Системы параллельного вождения для сельскохозяйственной техники. Системы контроля и мониторинга на предприятиях агропромышленного комплекса. Информационная система: информационная поддержка принятия решений. Планирование агротехнических операций. Мониторинг агротехнических операций и состояния посевов. Информационная система: прогнозирование урожайности культур и оценка потерь. Информационная система: планирование, мониторинг и анализ использования техники.

На примере конкретных земельных участков осуществляют сбор исходной информации (данные дистанционного зондирования, дешифрирования; полевых измерений). Предварительная обработка данных. Детализация. Ввод данных с помощью клавиатуры. Сканирование данных. Формирование файлов, содержащих графическую информацию в растровом и векторном видах. Картирование полей в системе точного земледелия. Послойная организация электронных карт в ГИС. Объекты, слои и легенда карты. Создание электронных тематических карт. Цифровые модели местности (ЦММ). Вывод данных на дисплей и принтер. Их повтор/экспорт.

На примере конкретных практических результатов производственной деятельности учатся обосновывать решения при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве.

### **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического раз-

вития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые

технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).