

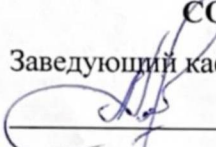
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 20.07.2025 15:46:08
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e56b6b07f03fe1ba3172f739ad1



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии
имени Н. И. Вавилова»

СОГЛАСОВАНО

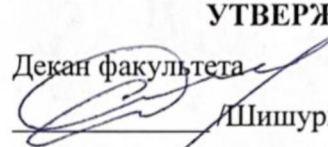
Заведующий кафедрой

 /Никишанов А.Н./

«_14_» мая _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

 /Шишурин С.А./

«_14_» мая _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**ТЕХНОЛОГИИ
ГЕОПРОСТРАНСТВЕННОГО
АНАЛИЗА**

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

**Проектирование информационных
систем**

Квалификация
выпускника

Бакалавр

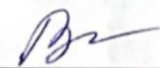
Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

очная

Разработчик: профессор, Корсак В.В.


(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии геопространственного анализа» является формирование у обучающихся навыков применения геоинформационных средств для анализа пространственно привязанных данных в областях обеспечения техносферной безопасности, природообустройства, гидромелиорации, лесного хозяйства, энергообеспечения и строительства в АПК.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению (профилю) Проектирование информационных систем направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика дисциплина «Технологии геопространственного анализа» относится к дисциплинам по выбору части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в процессе освоения дисциплин «Информатика», «Инженерная графика», «Геоинформационные системы и технологии», «Высшая математика», «Теория информации», «Базы данных», «Архитектура компьютера и операционные системы», «Информационные технологии сбора и обработки данных».

Дисциплина «Технологии геопространственного анализа» является базовой для прохождения дисциплин «Анализ данных», «Имитационное и компьютерное моделирование», защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции, представленной в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				Знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ПК-2	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, перерабатывать большие объёмы информации, анализировать и интерпретировать геопространственные данные, проводить целенаправленный поиск в различных источниках информации по профилю деятельности	ПК-2.3 Обладает теоретическими знаниями и практическими навыками анализу и интерпретации геопространственных данных	способы и методы анализа и интерпретации геопространственных данных	использовать способы и методы анализа и интерпретации геопространственных данных в практической деятельности	практическими навыками анализа и интерпретации геопространственных данных
2	ПК-5	Способен проектировать и разрабатывать программные средства интеллектуальных систем управления обработки данных	ПК-5.5 Обладает теоретическими знаниями и практическими навыками классификации геопространственных данных средствами машинного интеллекта и обработки больших массивов данных	методики классификации и анализа геопространственных данных средствами машинного интеллекта	применять средства машинного интеллекта и обработки больших массивов данных для анализа геопространственных данных	навыками применения средств машинного интеллекта и обработки больших массивов данных для анализа геопространственных данных
3	ПК-6	Использует дизайнерские, компьютерные и общественные знания для создания и изменения программ и приложений объединяющих текстовые графические мультипликационные изображения и звуковые и видеоматериалы, а также другие интерактивные средства	ПК-6.1 Устанавливает и настраивает программное обеспечение и оборудование для оптимального функционирования информационных систем	возможности и особенности применения программного обеспечения для геопространственного анализа данных	устанавливать и настраивать программное обеспечение для геопространственного анализа данных	навыками установки и настройки программного обеспечения для геопространственного анализа данных

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2

	Объем дисциплины								
	Всего	Количество часов							
		в т.ч. по семестрам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Контактная работа – всего, в т.ч.	54,1					54,1			
<i>аудиторная работа:</i>	54					54			
лекции	18					18			
лабораторные	36					36			
практические	0					0			
<i>промежуточная аттестация</i>	0,1					0,1			
<i>контроль</i>									
Самостоятельная работа	53,9					53,9			
Форма итогового контроля	3.					3.			
Курсовой проект (работа)									

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины								
№ п/п	Тема занятия Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самос- тоят. работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов		Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5 семестр								
1.	Понятие и задачи геопространственного анализа. Что такое геопространственный анализ? Место геопространственного анализа в научной и производственной деятельности. Основные понятия и термины. Статистические основы анализа данных.	1	Л	Т	2	2	ВК	ПО
2.	Основные статистические характеристики данных. Дисперсионный анализ данных.	1	ЛЗ	М	2		ТК	УО
3.	Регрессионный и корреляционный анализы данных. Классификация данных и отбрасывание ошибочных данных.	2	ЛЗ	М	2		ТК	УО
4.	Технологии геопространственного анализа. Структуризации, визуализации и распространения пространственно распределенных данных	3	Л	Т	2	2	ТК	УО
5.	Структуризация пространственно распределенных данных в базах геоданных	3	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
6.	Создание картограмм распределения пространственно распределенных данных.	4	ЛЗ	М	2		ТК	УО
7.	Интерполяция и аппроксимация геопространственных данных. Методы обратно взвешенных расстояния, сплайнов, аппроксимации полиномами.	5	Л	Т	2	2	ТК	УО
8.	Линейная интерполяция пространственно	5	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	распределенных данных.							
9.	Аппроксимация пространственно распределенных данных полиномами 2 и 3 порядков.	6	ЛЗ	М	2		ТК	УО
10.	Детерминантные методы интерполяции геопространственных данных. Ограничения детерминантных методов. Метод обратно взвешенных расстояний. Метод сплайнов. Метод локальных и глобальных полиномов.	7	Л	Т	2	2	ТК	УО
11.	Интерполяция геопространственных данных методами обратно взвешенных расстояний и сплайнов. Оценка и сравнение результатов интерполяции.	7	ЛЗ	М	2		ТК	УО
12.	Интерполяция геопространственных данных методами глобальных и локальных полиномов. Оценка и сравнение результатов интерполяции.	8	ЛЗ	М	2	6	РК1	ПО
13.	Геостатистические методы интерполяции геопространственных данных. Ограничения и недостатки геостатистических методов. Метод кригинга. Метод кокригинга.	9	Л	Т	2	2	ТК	УО
14.	Интерполяция геопространственных данных методами кригинга и кокригинга. Оценка и сравнение результатов интерполяции.	9	ЛЗ	М	2		ТК	УО
15.	Сравнительная оценка и анализ применимости различных методов интерполяции пространственных данных.	10	ЛЗ	Т	2		ТК	УО
16.	Моделирование рельефа земной поверхности как разновидность анализа геопространственных данных. Растровые и векторные модели рельефа. Модель SRTM. Модель DEM. Модель TIN. Операции с моделями рельефа.	11	Л	Т	2	2	ТК	УО
17.	Создание цифровой модели рельефа типа TIN по данным топографической карты.	11	ЛЗ	М	2		ТК	УО
18.	Моделирование техногенных форм рельефа в ГИС (плотины пруда).	12	ЛЗ	М	2	6	РК2	ПО
19.	Топологические методы анализа геопространственных данных. Выборки, пересечения и объединения данных. Топологические методы анализа моделей рельефа. Составные объекты цифровой карты, их создание и использование.	13	Л	Т	2	2	ТК	УО
20.	Моделирование планировки участка на базе модели TIN	13	ЛЗ	М	2		ТК	УО
21.	Выделение речных бассейнов на базе цифровых моделей рельефа	14	ЛЗ	М	2		ТК	УО
22.	Анализ растровых представлений геопространственных данных. Особенности растровых представлений геопространственных данных. Способы получения растровых представлений геопространственных данных. Операции с растровыми представлениями.	15	Л	Т	2	2	ТК	УО
23.	Создание растрового представления из векторной цифровой почвенной карты с привязкой атрибутивных данных.	15	ЛЗ	М	2		ТК	УО
24.	Использование растровых представления рельефа и почвенной карты для моделирования стока осадков.	16	ЛЗ	М	2		ТК	УО
25.	Данные дистанционного зондирования Земли и их геопространственный анализ. Возможности применения дистанционного зондирования. Материалы дистанционного зондирования. Дистанционные модели рельефа. Спектральные вегетационные индексы.	17	Л	Т	2	2	ТК	УО
26.	Использование дистанционной модели рельефа при проектировании орошаемого участка.	17	ЛЗ	М	2	2	ТК	УО
27.	Оценка состояния сельскохозяйственных угодий с	18	ЛЗ	М	2	6	РК3	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	помощью вегетационного индекса NDVI							
28.	Выходной контроль	18			0.1	11.9	Вых К	3.
Итого:					54,1	53,9		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: ПО – письменный опрос, УО – устный опрос, З. – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Технологии геопространственного анализа» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения.

Целью лабораторных занятий является выработка навыков использования геоинформационных средств для анализа пространственно привязанных данных в областях обеспечения техносферной безопасности, природообустройства, гидромелиорации, лесного хозяйства, энергообеспечения и строительства в АПК.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2).

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Компьютерные модели в агроинженерии: учебник	А.В. Ключиков, А.В. Косарев, С.В. Чумакова, Р.Д. Гончаров	Саратов ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2024	По всем разделам дисциплины
2.	Информационные технологии : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/264086	А.С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха	Санкт- Петербург : Лань, 2022	По всем разделам дисциплины

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Мониторинг состояния компонентов агроландшафтов: учебное пособие	Пронько Н. А., Корсак В. В., Прокопец Р.В.	Саратов: ФГБОУ ВО СГАУ им. Н.И. Вавилова», 2017	По всем разделам дисциплины
2	Информационные технологии рационального природопользования на орошаемых землях Поволжья 20 экз.	Пронько Н.А., Корсак В.В., Холуденева О.Ю., Корнева Т.В.	Саратов: ФГБОУ ВПО СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2009	По всем разделам дисциплины
3.	Математическое моделирование в компонентах природы (интерактивный курс): Учебно-практическое пособие	Камышова Г.Н., Корсак В.В., Фалькович А.С., Холуденева О.Ю.	Саратов: ФГБОУ ВПО СГАУ им. Н.И. Вавилова, 2012	По всем разделам дисциплины

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- официальный сайт университета: <http://www.vavilovsar.ru>;
- Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Открытые данные/ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://opendata.mcx.ru/opendata/>

г) периодические издания:

- Аграрный научный журнал (<http://agrojr.ru/index.php/asj>);
- Мелиорация и водное хозяйство (<http://www.mivh.vniigim.ru>);
- Природообустройство (<https://environment.timacad.ru/jour>);
- Гидротехника и мелиорация (<http://www.rosniipm-sm.ru>).

д) базы данных и поисковые системы

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть. Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

• программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	Обучающее программное обеспечение: Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v21 на 250 мест (Обновление КОМПАС-3D до v21 и v21). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-449/2023/223-360 от 17.05.2023 г. Срок действия договора: бессрочно	Обучающая
2	Все разделы дисциплины	Вспомогательное программное обеспечение: «Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов.	Вспомогательная

		Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	
3	Все разделы дисциплины	Вспомогательное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024–31.12.2024 г.	Вспомогательная
4	Все разделы дисциплины	Вспомогательное программное обеспечение: Адаптация и сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс: Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Исполнитель: ООО «Принцип», г. Саратов Договор адаптации и сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 24-123/223-056 от 01.02.2024 г. Срок действия договора: 01 января – 31 декабря 2024 года.	Вспомогательная
5	Все разделы дисциплины	Вспомогательное программное обеспечение: Предоставление экземпляров текущих версий специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3951/223-024 от 09.01.2024 г. Срок действия договора: 01 января – 30 ноября 2024 года.	Вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории № 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113, 311, 313, 315, № 114 (Киберфизическая лаборатория)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: для демонстрации медиаресурсов имеются проектор, экран, компьютер или ноутбук:
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html .

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 522, Кванториум (малая аудитория), Кванториум (большая аудитория), 113 (класс ВОИР), 311, 313, структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (центр агроробототехники и VR/AR технологий), структурное подразделение "Инжиниринговый центр" (студенческое конструкторское бюро) и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html .

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Технологии геопространственного анализа» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа от 6 апреля 2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Технологии геопространственного анализа».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Технологии геопространственного анализа»

Методические указания по изучению дисциплины «Технологии геопространственного анализа» включают в себя:

1. Краткий курс лекций;

2. Методические указания к выполнению лабораторных работ.

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Гидромелиорация,
природообустройство и строительство в
АПК»*

«14» мая 2024 года (протокол № 10).