

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра растениеводства и кормопроизводства

УТВЕРЖДАЮ:

Декан Агрономического факультета

Рег. № АИТР. 04-11

« 09 » 07 2021 г.



ФГОС 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.03 ГИС-технологии в растениеводстве

Шифр и наименование дисциплины

35.04.04. Агрономия

Код и наименование направления подготовки

Профиль: Инновационные технологии в растениеводстве

Курс: 2

Семестр 3

Факультет агрономический

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	180/5			3
В том числе,				
Контактная работа	48			3
Занятия лекционного типа	12			3
Занятия семинарского типа	36			3
Самостоятельная работа, всего	132			3
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа	КР			3
Контрольная работа / реферат / РГР				
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			3

Новосибирск 2021

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.04.04_Агрономия, (квалификация (степень) «магистр») утвержденного приказом Минобрнауки России от 26.07.2017 №708

Программу разработал(и):

Доцент кафедры растениеводства и
кормопроизводства, канд. с-х. наук

(должность)

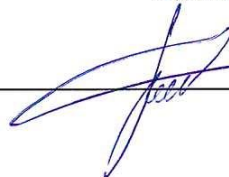


подпись

Петров А.Ф.

ФИО

Старший преподаватель



Кархардин И.В.

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 ГИС-технологии в растениеводстве в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (УК, ОПК, ПК, ПСК, ПКО, ПКР, ПКВ¹):

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	ИОПК-1.1. <i>Знает основные методы анализа достижений науки и производства в агрономии</i>	знать: <i>объект, предмет, цели, задачи дисциплины и ее место среди других естественнонаучных дисциплин;</i> уметь: <i>обеспечивать сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных о Земле для изучения природных ресурсов.</i> владеть: <i>картографией и использованием ГИС в различных целях: экономика и политика; экология и рациональное природопользование; кадастры; наука и образование и т. д.</i>
	ИОПК-1.2. <i>Выделяет научные результаты, имеющие практическое значение в агрономии</i>	знать: <i>современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризации.</i> уметь: <i>понимать и решать профессиональные задачи</i> владеть: <i>навыками применения стандартных программных средств.</i>
	ИОПК-1.3. <i>Применяет доступные технологии, в том числе информационно-коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агрономии</i>	знать: <i>как ГИС интегрируют картографическую информацию, данные дистанционного зондирования и экологического мониторинга, материалы гидрометеорологических наблюдений, результаты экспедиционных исследований, статистические показатели и др.</i> уметь: <i>применять информационно – коммуникационные, с целью решения задач профессиональной деятельности</i> владеть: <i>навыками работы со средствами измерений и устройствами их сопряжения с компьютером как средством обработки и управления информацией.</i>

¹ **УК** – универсальные компетенции, **ОПК** – общепрофессиональные компетенции, **ПК** – профессиональные компетенции, **ПСК** – профессионально-специализированные компетенции, **ПКО** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как обязательные, **ПКР** – профессиональные компетенции, установленные ПООП как рекомендуемые, **ПКВ** – профессиональные компетенции, установленные ОО.

ПК-4 Способен разрабатывать и осваивать инновационные агротехнологии, позволяющие снизить экономические и экологические риски производства заданного количества и качества сельскохозяйственной продукции	ИПК-4.1. Обеспечивает экологическую безопасность агроландшафтов при возделывании сельскохозяйственных культур и экономическую эффективность производства продукции.	знать: как получить данные ГИС по тематике (проблемной ориентации), специализированные земельные информационные системы (ЗИС), кадастровые (КИС), экологические (ЭГИС), а также учебные, морские и другие системы. Эти системы представляют собой аппаратно-программные комплексы. уметь: создавать и использовать компьютерные (электронные) карты, атласы и другие виды картографических материалов. владеть: балансовым, декомпозиционным, картографическим, математическим, природных аналогий, расчетноаналитическим, экспертным, экстраполяционным методами анализа.
	ИПК-4.2. Применяет разнообразные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений, приемов и технологий производства продукции растениеводства	знать: различные методологические подходы к моделированию и проектированию сортов, систем защиты растений. уметь: получить ГИС ресурсного типа, предназначенные для инвентаризации, оценки, охраны и рационального использования ресурсов, прогнозирования последствий их эксплуатации. владеть: приемами и технологиями производства продукции растениеводства
	ИПК-4.3. Проводит эколого-экономическую оценку адаптивно-ландшафтных систем земледелия	знать: основными методами теоретического и экспериментального исследования; уметь: проводить оценку адаптивно-ландшафтных систем земледелия владеть: общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.03 ГИС-технологии в растениеводстве относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Стратегический менеджмент на предприятиях АПК», «Интродукция растений» и является основой для подготовки к защите ВКР.

3. Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная, заочная, очно-заочная):

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОК, ПК)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 3					
1	Раздел 1. Введение в предмет					
	Тема 1.1. Географические информационные систем (ГИС). Тема 1.2. Общие понятия ГИС. Основные функции ГИС. Кадастр.	2	4	6	12	ОПК - 1
	Тема 1.3. Признаки и структура ГИС. Базовая основа. Цифровая информация по определенной теме. Тема 1.4. Автоматизированная картографическая система (АКС). Подсистема ввода информации	1	4	6	11	ПК - 4
2	Раздел 2. Картографирование					
	Тема 2.1. Характеристика картографических материалов. Аналитические и синтетические (типологические) карты. Тема 2.2. Характеристика экологических картографических материалов. Особенности экологического картографирования. Природно-территориальный комплекс. Тема 2.3. Этапы экологического картографирования. Степень детализации исходных топографических карт. Тема 2.4. Содержание экологических карт. Оперативное картографирование.	1	4	6	11	ОПК - 1
3	Раздел 3. Проведение ландшафтно-экологического картографирования					
	Тема 3.1. Подходы к экологическому картографированию. Геологические и геоморфологические карты. Тема 3.2. Аэрофотоснимки. Дешифрирование по определенной схеме. Тема 3.3. Метод опорного ландшафтного профилирования. Отбор образцов и проб почв, воды, растительности для последующего анализа.	2	4	6	12	ОПК - 1
4	Раздел 4. Агроэкологическое картографирование					
	Тема 4.1. Понятие о мониторинге. Тема 4.2. Агроэкологическое картографирование. Структура агроландшафта. Тема 4.3 Особенности ландшафтно-экологического картографирования. Этапы ландшафтно-экологических исследований. Тема 4.4. Составление прогнозов развития	1	4	10	15	ПК - 4

	экологической ситуации в ландшафтах					
5	Раздел 5. ГИС технологии в сельском хозяйстве					
	Тема 5.1. Аэрокосмические методы исследований в сельском хозяйстве. Тема 5.2. Эколого-геохимическое картографирование. Тема 5.3. Индекс NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)	1	4	11	16	ОПК - 1
6	Раздел 6. Использование двух и трехмерных моделей ГИС технологий при экологических оценках ОС					
	Тема 6.1. Пространственная географическая дифференциация природных компонентов. Тема 6.2. Корреляция видового разнообразия основных групп животных с климатическими особенностями, ландшафтным разнообразием области. Тема 6.3. Математическое моделирование взаимосвязи среднесуточной температуры воды с содержанием кислорода. Оперативная аналитическая обработка данных	2	4	8	14	ПК - 4
7	Раздел 7. Этапы экологического картографирования.					
	Тема 7. 1. Сбор экологической информации. Тема 7. 2. Составление (подбор) ландшафтной карты. Тема 7. 3. Нанесение на карту исследуемых объектов, явлений, процессов и указанием их функциональной роли. Тема 7. 4. Оценка фактического состояния объектов. Тема 7. 5. Разработка природоохранных мероприятий.	1	4	6	11	ОПК - 1
8	Раздел 8. Состав и структура базы данных					
	Тема 8.1. Степень детализации объектов при картографировании. Тема 8.2. Гидробиологическая, гидрохимическая и гидрологическая база данных. Тема 8.3. Оперативная аналитическая обработка данных. Тема 8.4. Картографирование экологических групп гидробионтов	1	4	10	15	ОПК - 1
17	Курсовая работа			36	36	ПК - 4
18	Экзамен			27	27	ПК - 4
19	Итого:	12	36	132	180	ПК - 4

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной и курсовой работы

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Введение в предмет

Тема 1.1. Географические информационные системы (ГИС).

Тема 1.2. Общие понятия ГИС. Основные функции ГИС. Кадастр.

Тема 1.3. Признаки и структура ГИС. Базовая основа. Цифровая информация по определенной теме.

Тема 1.4. Автоматизированная картографическая система (АКС). Подсистема ввода информации.

Раздел 2. Картографирование

Тема 2.1. Характеристика картографических материалов. Аналитические и синтетические (типологические) карты.

Тема 2. 2. Характеристика экологических картографических материалов. Особенности экологического картографирования. Природно-территориальный комплекс.

Тема 2.3. Этапы экологического картографирования. Степень детализации исходных топографических карт.

Тема 2.4. Содержание экологических карт. Оперативное картографирование.

Раздел 3. Проведение ландшафтно-экологического картографирования

Тема 3.1. Подходы к экологическому картографированию. Геологические и геоморфологические карты.

Тема 3. 2. Аэрофотоснимки. Дешифрирование по определенной схеме.

Тема 3.3. Метод опорного ландшафтного профилирования. Отбор образцов и проб почв, воды, растительности для последующего анализа.

Раздел 4. Агроэкологическое картографирование

Тема 4. 1. Понятие о мониторинге.

Тема 4.2. Агроэкологическое картографирование. Структура агроландшафта.

Тема 4.3. Особенности ландшафтно-экологического картографирования. Этапы ландшафтно-экологических исследований.

Тема 4.4. Составление прогнозов развития экологической ситуации в ландшафтах. Показатель теплообеспеченности - сумма активных температур. Запасы влаги в почве. Радиационный баланс на территории.

Раздел 5. ГИС технологии в сельском хозяйстве

Тема 5.1. Аэрокосмические методы исследований в сельском хозяйстве.

Для устойчивого эффективного управления ландшафтами необходима объективная информация о состоянии и динамике растительных экосистем. Для получения информации ежегодно на обширных территориях проводят лесоустройство, инвентаризацию и картографирование территорий, осуществляют комплекс мероприятий по охране их от пожаров, защите от вредителей и болезней, слежением за многоцелевым использованием и воспроизводством. При выполнении этих задач широко используются аэрокосмические методы – авиация, материалы аэро- и космических съемок и методы, основанные на их применении.

Тема 5.2. Эколого-геохимическое картографирование.

Тема 5.3 Индекс NDVI (Normal-ized Difference Vegetation Index)

NDVI – нормализованный относительный индекс растительности, по которому можно судить о развитии биомассы растений во время вегетации. Зеленые листья растений поглощают электромагнитные волны в красном диапазоне и отражают волны в ближнем инфракрасном. Чем больше листовая поверхность растений и чем

больше хлорофилла в листьях, тем сильнее растения поглощают попадающий на них красный свет (и меньше его отражают). По сумме и разности отражений в красном и ближнем инфракрасном диапазонах вычисляется индекс NDVI.

Раздел 6. Использование двух и трехмерных моделей ГИС-технологий при экологических оценках ОС.

Тема 6. 1. Пространственная географическая дифференциация природных компонентов.

Тема 6.2. Корреляция видового разнообразия основных групп животных с климатическими особенностями, ландшафтным разнообразием области.

Тема 6.3. Математическое моделирование взаимосвязи среднесуточной температуры воды с содержанием кислорода. Оперативная аналитическая обработка данных. Обработка данных с применением регрессионного и корреляционного анализа. Территориальное распределение видового разнообразия основных групп животных. Видовое разнообразие млекопитающих. Видовое разнообразие пресмыкающихся.

Раздел 7. Этапы экологического картографирования.

Тема 7. 1. Сбор экологической информации.

Тема 7. 2. Составление (подбор) ландшафтной карты.

Тема 7. 3. Нанесение на карту исследуемых объектов, явлений, процессов и указанием их функциональной роли.

Тема 7. 4. Оценка фактического состояния объектов.

Тема 7. 5. Разработка природоохранных мероприятий.

Раздел 8. Состав и структура базы данных.

Тема.8.1. Степень детализации объектов при картографировании. Степень детализации исходных топографических карт: 1. Обзорные ($M = 1:1000000$ и мельче); 2. Мелкомасштабные ($M = 1:500000$ и мельче); 3. Среднемасштабные ($M = 1:300000 — 1:100000$); 4. Крупномасштабные ($M = 1:50000 — 1:10000$); 5. Детальные ($M = 1:5000 - 1:200$). После получения (или составления) ландшафтной основы (либо другого аналогичного материала) приступают к нанесению на нее основных объектов с указанием их функциональной роли.

Тема 8.2. Гидробиологическая, гидрохимическая и гидрологическая база данных.

Тема 8. 3. Оперативная аналитическая обработка данных.

Тема 8.4. Картографирование экологических групп гидробионтов. Эколого-географическое картографирование. Состав и структура гидробиологической базы данных. Гидробиологические структурные деформации в изучаемой экосистеме. Гидрохимические структурные деформации в изучаемой экосистеме. Гидрологические структурные деформации в изучаемой экосистеме.

Практическое занятие № 11 Тема: Зачет.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы²

✓1. Адаптивное растениеводство: учебное пособие / В.Н. Наумкин, А.С. Ступин, Н.А. Лопачев [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-2868-7. — «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/102232>

✓3. Использование ГИС-технологий в агрономии: учебное пособие / А.Ф. Петров, С.Ю. Капустянчик, А.Г. Митракова, Р.Г. Шакиров; Новосибирский государственный аграрный университет. — Новосибирск: ИИ НГАУ «Золотой колос», 2020. — 191 с. <https://nsau.edu.ru/file/858311/>

4.2. Список дополнительной литературы³

✓2. Инновационные процессы в управлении объектами сельскохозяйственного назначения: Учебное пособие / Эйдис А.Л., Тинякова В.И., Полешкина И.О. и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2020. - 192 с.: 60х90 1/16. - (ВО:Бакалавриат) (п) ISBN 978-5-16-010658-8 -Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/537883>

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1.	Официальный сайт Минсельхоза России	http://www.mcx.ru/
2.	Научно электронная библиотека - elibrary.ru	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
3.	Институт статистических исследований и экономики знаний.	https://issek.hse.ru/
4.	библиотека диссертаций и авторефератов России	http://www.dslib.net/
5.	ЭБС Издательства «Лань»	www.e.lanbook.com
6.	ЭБС Znanium.com (Издательство «Инфра-М»)	www.znanium.com
7.	Электронно-библиотечная система НГАУ	http://nsau.edu.ru/library/ebooks/e-lib-sys-nsau/

² Не более 3 источников;

³ Не более 5 источников, нормативные акты включаются на усмотрение преподавателя.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

1. Использование ГИС-технологий в агрономии: учебное пособие / А.Ф. Петров, С.Ю. Капустянчик, А.Г. Митракова, Р.Г. Шакиров; Новосибирский государственный аграрный университет. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – 191 с. <https://nsau.edu.ru/file/858311/>

2. Агрохимия: учебно-методическое пособие для лабораторно-практических занятий и самостоятельной работы / Новосиб. гос. аграр. ун-т, агроном. фак; сост.: А.Н. Мармулев, А.Г. Митракова, А.Ф. Петров. – Новосибирск, 2020. - 82 с. <https://nsau.edu.ru/agro/agrochem/metodicheskaya-rabota/>

Самостоятельная работа в рамках курса предполагает следующие действия:

1. *Внимательно просмотреть записи, сделанные на занятии.*
2. *Прочитать материал по теме, обсуждаемой на занятии, в учебнике.*
3. *Прочитать дополнительную литературу по данной теме.*
4. *Выполнить предложенные преподавателем практические упражнения.*
5. *Проверить правильность выполнения предложенных упражнений.*
6. *Выполнить дополнительные упражнения, касающиеся аспектов, вызывающих затруднение, и свериться с ключами.*
7. *Проанализировать свои ошибки.*
8. *При необходимости задать вопрос преподавателю на занятии.*
9. *Проанализировать свои ошибки.*
10. *При необходимости задать вопрос преподавателю на занятии.*

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий.

1. *Применение программного обеспечения ScaEx WebGeoMixer для демонстрации пространственных данных.*

2. *Применение Gps навигаторов Matrix Pro 570 GS и UniPilot Pro для демонстрации доступа к системам автоматического отключения секций, автоматического и гидравлического подруливания трактора и использовать системы точного позиционирования.*

Таблица 4. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	MS Windows 2007-2010	Microsoft
2.	MS Office 2007-2010 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)	Microsoft
3.	Броузер Mozilla FireFox	Mozilla Public License
4.	Почтовый клиент Thunderbird	Mozilla Public License
5.	Файловый менеджер FreeCommande	Бесплатная
6.	ScaEx WebGeoMixer	ООО ИТЦ «Сканэкс»

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Видеофильм	Работа по созданию ландшафтов. Оцифровка топографических карт	25 мин.
2.	Презентация	Вводная лекция	20 слайдов
3.	Презентация	Рельеф, его изображение на картах и планах	19 слайдов
4.	Презентация	Свойства аэрокосмоснимков	23 слайда
5.	Презентация	Дешифрирование аэро- и космических снимков	25 слайдов
6.	Презентация	Автоматизированная обработка аэрокосмических изображений	53 слайда
7.	Презентация	Геоинформационные технологии в управлении агролесоландшафтами	25 слайдов
8.	Презентация	Космические снимки и их свойства	46 слайдов
9.	Презентация	Основные определения космоснимков.	15 слайдов
10.	Презентация	Сервисы для сельского хозяйства	20 слайдов.
11.	Презентация	Адаптивно-ландшафтные системы земледелия	25 слайдов.
12.	Презентация	Нулевая технология - шанс, который нужно использовать	18 слайдов
13.	Презентация	Основные элементы системы точного земледелия	32 слайда.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
Д-232, лекционная	Аудитория для занятий лекционного типа	Презентационное оборудование: стационарный проектор, настенный экран, ноутбук Звукоусиливающее оборудование: усилитель, колонки, микрофон
Д-212, компьютерный класс	Аудитория для ЛПЗ, самостоятельной работы и курсового проектирования	-ноутбук (для преподавателя); - проектор; - широкоформатный телевизор.; - стационарные компьютеры для студентов (монитор, системный блок, мышь, клавиатура) в количестве 12 шт.; - маршрутизатор на 16 портов; - программное обеспечение.

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине используется балльно-рейтинговая или традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

Исходные данные по дисциплине: количество кредитов – 3, лекций – 16 часа, практических занятий – 38 часов, самостоятельная работа – 162 часа, всего 216 часов.

Зачёт выставляется студенту, если им в течение семестра набрано **более 54 баллов**.

Для аттестации студентов по дисциплине (модулю) используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

При использовании традиционной системы контроля, в фонде оценочных средств должны быть представлены критерии оценок по четырех балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачтено», «незачтено».

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «27» 05 2021 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена
на заседании кафедры растениеводства и
кормопроизводства
протокол от «24» июня 2021 г. № 10

Заведующий кафедрой

к.с.-х. наук, доцент
(должность)  подпись Петров А.Ф.
ФИО

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность)  подпись Добрянская С.Л.
ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержден-
ному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _
_ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность) подпись ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержден-
ному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «___» _____
20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического
совета (комиссии)

(должность) подпись ФИО