Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра инженерных проблем экологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н. Чинахов Д. А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Чинахов Д. А.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Геоинформационные системы в экологии и природопользовании

Образовательная программа: 20.04.01 Техносферная безопасность, магистерская программа: Инженерная защита окружающей среды

Курс: 1, семестр : 2

Факультет летательных аппаратов,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	61
4	Лекции, час.	16
5	Практические занятия, час.	34
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	46
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	9
11	Самостоятельная работа, час.	119
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	Э

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

ФГОС введен в действие приказом №678 от 25.05.2020 г. , дата утверждения: 06.07.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 20.04.01 Техносферная безопасность

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ИПЭ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.х.н. Громов Н. В.

Ответственный за образовательную программу:

профессор Ларичкин В. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ОР Способен реализовывать на практике в конкретных условиях известные мероприятия по минимизации вредного воздействия организации на окружающую среду и в области рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
	ПК-3.В/ОР. 3 Пользуется измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга, прогнозирует зоны загрязнения, в том числе с учетом миграции и трансформации вредных веществ в объектах окружающей среды
Профессиональные компетенции	ПК-4.В/НА Способен принимать участие в инженерных разработках по снижению негативного воздействия на окружающую среду, разработке и верификации новых методов исследования объектов окружающей среды, обрабке полученных результатов, составлении прогнозов
	ПК-4.В/НА. 4 Владеет навыками реализации специализированных информационных технологий при решении практических задач в области экологии и рационального природопользования, имеет представление об основных методах компьютерного моделирования

2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-3.В/ОР. 3 Пользуется измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга, прогнозирует зоны загрязнения, в том числе с учетом миграции и трансформации вредных веществ в объектах окружающей среды	
теоретические основы геоинформатики и современных геоинформационных технологий, функции географических информационных систем; основные идеи, принципы и методы использования ГИС в науках о Земле	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
составлять карты на уровне авторских оригиналов; разрабатывать легенды карт и способы графического изображения информации; владеть приемами научного анализа картографических произведений	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-4.В/НА. 4 Владеет навыками реализации специализированных информационных технологий при решении практических задач в области экологии и рационального природопользования, имеет представление об основных методах компьютерного моделирования	
возможности применения картографических произведений в решении географических и геоэкологических задач; методы составления тематических карт, правила их оформления; приемы использования геоизображений в научно-практических исследованиях	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
использовать полевые и камеральные ландшафтные исследования, ландшафтные интерпретации дистанционных аэрокосмических материалов, ландшафтное картографирование и профилирование, ландшафтный мониторинг и прогнозирование	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
возможности работы с информацией из различных источников для решения профессиональных задач, применение геоинформационных систем в решении географических задач, а также пределы их возможностей	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
иметь опыт использования специализированных программных средств для решения профессиональных задач; быть способным осваивать новые программные продукты	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Лекция №1					
1. 1. Базовые термины раздела "Геоинформационные системы"	1	0	0	ПК-3.В/ОР.3	1) Понятие ГИС-технологий и предпосылки их возникновения. История развития ГИС. 2) Составные части ГИС. 3) Область применения геоинформационных систем. Использование ГИС в экологии.
Дидактическая единица: Лекция №2					
2. 4) Картографические проекции и географическая система координат. Проекции и проекционные преобразования. 5) Проекции и системы координат, используемые в России и в мире. 6) Особенности геоинформационного картографирования.	1	0	0	ПК-3.В/ОР.3 ,ПК-4.В/НА.4	2. Системы координат и картографические проекции
Дидактическая единица: Лекция №3					
3. 3. Виды представления информации в ГИС	2	0	0	ПК-4.В/НА.4	7) Принципы организации информации в ГИС 8) Модели пространственных данных 9) Данные, используемые в ГИС. Особенности векторного и растрового представления данных.
Дидактическая единица: Лекция №4					
4. 4. Анализ информации в ГИС, районирование	2	0	0	ПК-3.В/ОР.3 ,ПК-4.В/НА.4	10) Анализ информации в ГИС 11) Картометрические функции 12) Районирование
Дидактическая единица: Лекция №5					
5. 5. Операции с атрибутами, оверлейные операции	2	0	0	ПК-3.В/ОР.3 ,ПК-4.В/НА.4	13) Оверлейные операции 14) Географические и атрибутивные данные. Операции с таблицами атрибутов данных (на примере программы QGIS). 15) Подготовка отчетов, карт, схем
Дидактическая единица: Лекция №6					

6. 6. Методы дистанционного зондирования, аппаратная часть для работы ГИС.	2	0	0	ПК-4.В/НА.4	16) Аппаратная платформа ГИС 17) Понятие дистанционного зондирования 18) Оптические методы дистанционного зондирования 19) Радиотехнические методы ДЗ
Дидактическая единица: Лекция №7					
7. 7. Изображения со спутников и их обработка	4	0	0	ПК-3.В/ОР.3,ПК-4.В/НА.4	20) Спутники для дистанционного зондирования 21) Анализ спутниковых изображений
Дидактическая единица: Лекция №8					
8. 8. Сшивка дистанционного зондирования с реальным миром.	2	0	0	ПК-4.В/НА.4	22) Связь информации ДЗ с реальным миром

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Практика №1					
9. 9. GPS - Глобальная система геопозиционирования	4	2	0	ПК-4.В/НА.4	23) Глобальная система позиционирования
Дидактическая единица: Практика №2					
10. 10. ГИС в лесном хозяйстве. Шведская модель ведения лесного хозяйства.	4	2	0	ПК-4.В/НА.4	24) Целесообразность использования ГИС при решении проблем лесного хозяйства. Просмотр видеофильма.
Дидактическая единица: Практика №3					
11. 11. ГИС в энергетике и инженерных коммуникациях	3	4	0	ПК-4.В/НА.4	ГИС в энергетике и инженерных коммуникациях
Дидактическая единица: Практика №4					
12. 12. ГИС в муниципальном хозяйстве	2	2	0	ПК-4.В/НА.4	26) Муниципальные ГИС
Дидактическая единица: Практика №5					
13. 13. ГИС в кадастре, военном деле и системах освещения.	2	6	0	ПК-4.В/НА.4	27) ГИС городских сетей наружного освещения 28) Кадастровые системы 29) ГИС в военном деле
Дидактическая единица: Практика №6					

14. 14. Основные инструменты и операции в программном комплексе QGIS	3	6	0	ПК-3.В/ОР.3 ,ПК-4.В/НА. 4	30) Основные инструменты программного комплекса QGIS. 31) Операция привязки растров в программном комплексе QGIS 32) Операции вычисления площадей, длин и периметров в программном комплексе QGIS 33) Операции создания точечных слоев данных и их редактирование в программном комплексе QGIS 34) Операции создания линейных слоев данных и их редактирование в программном комплексе QGIS 35) Операции создания полигональных слоев данных и их редактирование в программном комплексе QGIS
Дидактическая единица: Практика №7					
1. 1. Базовые операции. Карта Мира.	4	6	0	ПК-3.В/ОР.3 ,ПК-4.В/НА. 4	Освоение базовых функций QGIS, поиск открытых источников тематических карт. Создание карты мира в QGIS.
Дидактическая единица: Практика №8					
2. 2. Создание слоёв в QGIS.	4	6	0	ПК-3.В/ОР.3 ,ПК-4.В/НА. 4	Созадание точечного, векторного и полигонального слоёв в программном комплексе QGIS.
Дидактическая единица: Практика №9					
3. 3. Измерение объектов в QGIS	4	6	0	ПК-3.В/ОР.3 ,ПК-4.В/НА. 4	Проведение измерения объектов (линейных и полигональных) посредством встроенных обработчиков QGIS и специальных запросов.
Дидактическая единица: Практика №10					
4. 4. Освоение инструментов вывода карт	4	6	0	ПК-3.В/ОР.3 ,ПК-4.В/НА. 4	Вывод готовых карт на печать, настройки вывода

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)

1	9. GPS - Глобальная система геопозиционирования	Пр	Выполняет следующие виды работ: Глобальная система позиционирования
2	10. ГИС в лесном хозяйстве. Шведская модель ведения лесного хозяйства.	Пр	Выполняет следующие виды работ: 24) Целесообразность использования ГИС при решении проблем лесного хозяйства. Просмотр видеофильма.
3	11. ГИС в энергетике и инженерных коммуникациях	Пр	Выполняет следующие виды работ: гИС в энергетике и инженерных коммуникациях
4	12. ГИС в муниципальном хозяйстве	Пр	Выполняет следующие виды работ: 26) Муниципальные ГИС
5	13. ГИС в кадастре, военном деле и системах освещения.	Пр	Выполняет следующие виды работ: 27) ГИС городских сетей наружного освещения 28) Кадастровые системы 29) ГИС в военном деле
6	14. Основные инструменты и операции в программном комплексе QGIS	Пр	Выполняет следующие виды работ: 30) Основные инструменты программного комплекса QGIS. 31) Операция привязки растров в программном комплексе QGIS 32) Операции вычисления площадей, длин и периметров в программном комплексе QGIS 33) Операции создания точечных слоев данных и их редактирование в программном комплексе QGIS 34) Операции создания линейных слоев данных и их редактирование в программном комплексе QGIS 35) Операции создания полигональных слоев данных и их редактирование в программном комплексе QGIS
7	1. Базовые операции. Карта Мира.	Пр	Выполняет следующие виды работ: освоение базовых функций QGIS, поиск открытых источников тематических карт. Создание карты мира в QGIS.
8	2. Создание слоёв в QGIS.	Пр	Выполняет следующие виды работ: созадание точечного, векторного и полигонального слоёв в программном комплексе QGIS.
9	3. Измерение объектов в QGIS	Пр	Выполняет следующие виды работ: проведение измерения объектов (линейных и полигональных) посредством встроенных обработчиков QGIS и специальных запросов.
10	4. Освоение инструментов вывода карт	Пр	Выполняет следующие виды работ: вывод готовых карт на печать, настройки вывода

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	РГЗ/Реферат	ПК-3.В/ОР.3,ПК-4.В/НА.4	45	3

: Татаринович, Б. А. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании, дистанционные и информационные системы-технологии в геоэкологических исследованиях : методические указания / Б. А. Татаринович. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166493 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-3.В/ОР.3,ПК-4.В/НА.4	44	3
Подготовка карты (фотоснимок поверхности) к практическим занятиям.: Пестов, С. В. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании: практикум : учебное пособие / С. В. Пестов, Т. А. Адамович. — Киров : ВятГУ, 2017. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339956 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-3.В/ОР.3,ПК-4.В/НА.4	30	3
: Пестов, С. В. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании: практикум : учебное пособие / С. В. Пестов, Т. А. Адамович. — Киров : ВятГУ, 2017. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339956 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.				

3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail:k.gusev@corp.nstu.ru
Консультирование	e-mail:k.gusev@corp.nstu.ru
Контроль	e-mail:k.gusev@corp.nstu.ru

4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
Лекция: Посещение	8	16
Практические занятия: Посещение	12	24
РГЗ/Реферат:	10	20
Экзамен:	20	40

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

Коды компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Формы контроля	
		Защита РГЗ/Р	Экзамен
ПК-3.В/ОР	ПК-3.В/ОР 3. Пользуется измерительным оборудованием и аналитическими средствами экологического мониторинга, прогнозирует зоны загрязнения, в том числе с учетом миграции и трансформации вредных веществ в объектах окружающей среды		+
ПК-4.В/НА	ПК-4.В/НА 4. Владеет навыками реализации специализированных информационных технологий при решении практических задач в области экологии и рационального природопользования, имеет представление об основных методах компьютерного моделирования	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

5. Литература

Основная литература

1. Пестов, С. В. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании : учебно-методическое пособие / С. В. Пестов, Т. А. Адамович. — Киров : ВятГУ, 2017. — 51 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339959 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Соколов, А. С. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании. Работа с данными дистанционного зондирования Земли: практическое пособие : учебное пособие / А. С. Соколов. — Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2024. — 44 с. — ISBN 978-985-32-0055-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/449708 (дата обращения: 02.11.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Блиновская, Я. Ю. Введение в геоинформационные системы : учебное пособие / Я.Ю. Блиновская, Д.С. Задоя. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 112 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-115-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1734819 (дата обращения: 30.09.2024). – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

1. Авхадиева, А. А. Использование ГИС-технологий в экологическом картографировании / А. А. Авхадиева. – Текст : электронный // Молодой ученый. – 2019. – № 31 (269). – С. 27–28. – URL: https://moluch.ru/archive/269/61894/?ysclid=lbw1vuspx9182244095. Дата публикации: 04.08.2019.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Пестов, С. В. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании: практикум : учебное пособие / С. В. Пестов, Т. А. Адамович. — Киров : ВятГУ, 2017. — 45 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/339956 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Татаринович, Б. А. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании, дистанционные и информационные системы-технологии в геоэкологических исследованиях : методические указания / Б. А. Татаринович. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2020. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166493 (дата обращения: 30.09.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Солдышев Р. В. Методические и общие рекомендации по написанию РГЗ (рефератов), по направлению «Экология и природопользование» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р. В. Солдышев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2016].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000233328.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 QGIS Географическая информационная система QGIS

6.3 Информационные технологии

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

7. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Демонстрация видеофильмов, лекционного материала

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Практика создания карт в ПО QGIS