

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

Кафедра Интеллектуальных систем автоматизации и управления
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №_24.02/224-Д

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геоинформационные системы в управлении и мониторинге
техногенных объектов

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

05.04.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

(квалификация)

Экологическая безопасность промышленных и
телекоммуникационных систем

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «05.04.06 Экология и природопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.07.2020 № 897, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Геоинформационные системы в управлении и мониторинге техногенных объектов» является:

приобретение студентами знаний и навыков в области применения геоинформационных систем в задачах мониторинга и управления.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

Изучение методов и технологий современной геоинформатики.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Геоинформационные системы в управлении и мониторинге техногенных объектов» Б1.В.ДВ.02.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «05.04.06 Экология и природопользование». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как: «Цифровое моделирование в экологии и природопользовании».

3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-3	Способен организовывать и координировать расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду

Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-3.1	Знать методы проектирования автоматизированных систем
ПК-3.10	Уметь выполнять предпроектный анализ автоматизированных систем
ПК-3.11	Уметь Пользоваться основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов
ПК-3.12	Уметь предложить план мероприятий по достижению нормативов ПДВ, НСТ, ПНООЛР, снижения интенсивности техногенного загрязнения
ПК-3.13	Уметь применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче пространственных данных и атрибутов для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач при экологическом сопровождении экономической деятельности организаций (предприятий, учреждений)
ПК-3.14	Уметь пользоваться нормативной литературой в области проектирования инженерных систем городской застройки
ПК-3.15	Уметь применять на практике знания административных регламентов и ведомственных нормативных актов Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии

ПК-3.16	Уметь анализировать сочетания природных условий, регламентирующих возможность реализации определенного вида хозяйственного использования территории
ПК-3.17	Уметь Выбирать оптимальные методы снижения вредных воздействий с учетом экологических и экономических факторов
ПК-3.18	Уметь оценивать образование отходов на основе основных свойств материалов, применяемых в отраслях экономики
ПК-3.19	Владеть навыками выполнения проектов, направленных на повышение уровня автоматизации предприятий и производств
ПК-3.2	Знать основы проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов
ПК-3.20	Владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов
ПК-3.26	Владеть Научно-технической, нормативной базой и программными средствами для разработки документов экологического нормирования предприятий
ПК-3.22	Владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях
ПК-3.23	Владеть методами проектирования инженерных систем городской застройки
ПК-3.24	Владеть методами оценки репрезентативности данных земельного учета
ПК-3.25	Владеть навыками общения с носителями информации о местных природных условиях, подлежащих учету при проектировании объектов
ПК-3.27	Владеть методами оценки основных свойств материалов, применяемых в отраслях экономики
ПК-3.3	Знать Основные загрязняющие вещества атмосферного воздуха, пресных подземных и поверхностных вод, почв
ПК-3.4	Знать иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий
ПК-3.5	Знать нормативную базу и принципы проектирования городской застройки и застройки сельских населенных мест
ПК-3.6	Знать нормы законодательства Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета и регистрации объектов недвижимости
ПК-3.7	Знать специфику развития опасных процессов в зависимости от сочетания эндогенных и экзогенных факторов
ПК-3.8	Знать основные технологические процессы разных типов производств, основные типы промышленных и бытовых отходов производства и потребления
ПК-3.9	Знать строение и свойства основных материалов, применяемых в отраслях экономики

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры
			2
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	108	108
Контактная работа с обучающимися		42.25	42.25
в том числе:			
Лекции		10	10
Практические занятия (ПЗ)		32	32
Лабораторные работы (ЛР)			-

Защита контрольной работы		-
Защита курсовой работы		-
Защита курсового проекта		-
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Самостоятельная работа обучающихся (СРС)	65.75	65.75
в том числе:		
Курсовая работа		-
Курсовой проект		-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала	57.75	57.75
Подготовка к промежуточной аттестации	8	8
Вид промежуточной аттестации		Зачет

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Введение в геоинформационные системы и технологии	Назначение и виды геоинформационных систем. Архитектура геоинформационных систем. Представление информации в геоинформационных системах.	2		
2	Раздел 2. Геоинформационное моделирование	Методы геоинформационного моделирования пространственно-распределенных объектов. Системы географических координат. Основные виды картографических проекций и особенности их использования в ГИС. Проекция Гаусса-Крюгера. Форматы геоданных.	2		
3	Раздел 3. Геоинформационный мониторинг техногенных объектов	Особенности геоинформационного моделирования техногенных объектов. Организация геоинформационного мониторинга. Геоинформационный мониторинг техногенных объектов в реальном масштабе времени.	2		

5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

«Геоинформационные системы в управлении и мониторинге техногенных объектов» является дисциплиной, завершающей теоретическое обучение по программе 05.04.06 Экология и природопользование

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
-------	---------------------------------	---------	----------------	--------------	-----------	-----	-------------

1	Раздел 1. Введение в геоинформационные системы и технологии	2	8			17.75	27.75
2	Раздел 2. Геоинформационное моделирование	4	16			20	40
3	Раздел 3. Геоинформационный мониторинг техногенных объектов	4	8			20	32
Итого:		10	32	-	-	57.75	99.75

6. Лекции

Очная форма обучения

Таблица 6

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Назначение и виды геоинформационных систем	2
2	2	Форматы геоданных	2
3	2	Методы геоинформационного моделирования пространственно-распределенных объектов	2
4	3	Особенности геоинформационного моделирования техногенных объектов	2
5	3	Геоинформационный мониторинг техногенных объектов в реальном масштабе времени	2
Итого:			10

7. Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом не предусмотрено

8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Изучение рынка современных геоинформационных систем	4
2	1	Изучение архитектуры геоинформационных систем	4
3	2	Изучение методов представления геоинформации	4
4	2	Изучение систем географических координат и географических проекций	4
5	2	Изучение методов многоаспектного моделирования пространственно-распределённых объектов	4
6	2	Изучение методов представления геоинформации	4
7	3	Изучение технологии геоинформационного моделирования техногенных объектов	4
8	3	Организация геоинформационного мониторинга техногенных объектов в реальном масштабе времени	4
Итого:			32

9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	Подготовка к практическим работам	Опрос	17.75
2	2	Изучение основной литературы по дисциплине	Опрос	20
3	3	Изучение дополнительной литературы по дисциплине	Опрос	20
Итого:				57.75

11. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета «Положение о фонде оценочных средств» и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает 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;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования

компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

13.1. Основная литература:

1. Вольфсон, Михаил Борисович.
Средства обработки и хранения данных : учеб. пособие / М. Б. Вольфсон, Е. В. Стригина ; рец.: А. А. Степаненко, А. Д. Сотников ; Федер. агентство связи, Федер. гос. образовательное бюджет. учреждение высш. проф. образования "С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича". - СПб. : СПбГУТ, 2012. - 55 с. : ил. - Библиогр.: с. 55. - (в обл.) : 240.68 р. - Текст : непосредственный.
2. Геоинформационные системы : [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Кемерово : КемГУ, 2018. - 122 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/120040>. - ISBN 978-5-8353-2232-9 : Б. ц. Книга из коллекции КемГУ - Информатика
3. Шестаков, Александр Викторович.
Геоинформационные системы в управлении и мониторинге техногенных объектов. Схемы и QR-ссылки : [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Шестаков, К. А. Фролова, Я. А. Плетнев ; рец.: С. А. Панихидников, С. П. Присяжнюк ; Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ, С.-Петербург. гос. ун-т телекоммуникаций им. проф. М. А. Бонч-Бруевича. - СПб. : Первый ИПХ, 2021. - 99 с. : фот. цв., табл. - (дата обращения: 23.12.2021) . - Режим доступа: свободный доступ из сети Интернет, свободный доступ из локальной сети. - 300.00 р.

13.2. Дополнительная литература:

1. Гриценко, Ю. Б.
Геоинформационные технологии мониторинга инженерных сетей : [Электронный ресурс] : монография / Ю. Б. Гриценко, Ю. П. Ехлаков, О. И. Жуковский. - М. : ТУСУР, 2010. - 171 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10945. - ISBN 978-5-86889-542-5 : Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки

14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- www.sut.ru
- lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Google Chrome

15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

15.3. Дополнительные источники

16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Геоинформационные системы в управлении и мониторинге техногенных объектов» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить пробелы в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

16.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы,

предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

16.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

16.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться

основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание обучающегося на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер, и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;

- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждение понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

16.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 9

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры