

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунев Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 06.06.2025 14:28:29

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГЕОДЕЗИЯ**

**Бакалавриат по направлению подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»**

**Направленность (профиль)
«Экологическая безопасность и экологический мониторинг»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

получение основ профессиональных знаний о методах, технике и организации работ, связанных с изучением земной поверхности и отображением ее на планах и картах, а также дает представление о других видах измерений.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-1	Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования.
ОПК-2	Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

обеспечение изучения теоретических основ организации крупных геодезических построений вплоть до масштабов Земли, глобальной координатной привязки пунктов геодезических сетей, применения математических моделей земного эллипсоида и геоида и связанных с ними специальных проекций, и систем координат;

освоение методологии создания и развития больших геодезических построений и государственных геодезических сетей (ГГС), концепции перехода на новые принципы построения ГГС, а также с принципов обработки, уравнивания и анализа точности крупных геодезических сетей.

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

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.1 Знает базовые понятия, законы и методы математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области экологии и природопользования; - фундаментальные законы природы, закономерности развития природных процессов и экосистем.	Знает Законодательство о недрах в Российской Федерации; собственность на недра.

ОПК-1.2. Умеет применять базовые знания фундаментальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения задач в области экологии и природопользования; - применять естественно-научные знания для исследования и прогнозирования тенденции развития природных процессов и экосистем.	Определяет и анализирует физико-механические характеристики грунтов, строит инженерно-геологический разрез участка для прогнозирования тенденций развития природных процессов и экосистем.
ОПК-2.1. Знает теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охране природы и науках окружающей среде в профессиональной деятельности.	Знает физико-механические характеристики грунтов и методы контроля геодезических измерений в профессиональной деятельности.
ОПК-2.2. Умеет применять знания в области теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагать способы и выбирать методы решения задач в сфере экологии и природопользования.	Решает геодезические задачи в инструментальных средах, программно-технических платформах и программных средствах, в том числе отечественного производства, в сфере экологии и природопользования.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование направленность (профиль) «Экологическая безопасность и экологический мониторинг».

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам
			5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144
Контактная работа		56	56
Лекции		16	16
Практические занятия		22	22
Лабораторные работы		16	16
Консультации перед экзаменом		2	2
Самостоятельная работа		52	52
Курсовая работа			
Зачёт			
Зачёт с оценкой			
Экзамен		36	36

4.2 Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка*			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
№ семестра 5								
1	Тема 1. Основные положения геодезии.	18	4	4	4			6
2	Тема 2 Сущность измерений. Классификация и виды геодезических измерений.	24	4	4	4			12
3	Тема 3 Геодезическое инстру- ментоведение.	24	4	4	4			12
4	Тема 4. Основное содержание геодезических работ.	22	2	4	4			12
5	Тема 5. Современные геодези- ческие измерения. Система ГИС и ее применение на практике.	18	2	6				10
Консультация		2				2		
Экзамен		36					36	
Итого		144	16	22	16	2	36	52

4.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные положения геодезии

Лекции. Форма и размеры Земли. Геодезические проекции. Геодезические системы координат. Определение координат и углов ориентирования объектов на местности и топографических картах. Геодезические измерения на местности при производстве топогеодезических съемок. Государственные геодезические сети и сети специального назначения. Привязка объектов к опорным сетям. Геодезические съемки: космические, аэрофотографические и наземные.

Практические занятия. Вычисление радиусов кривизны и длин дуг меридианов и параллелей.

Лабораторные работы. Выполнение угловых измерений в триангуляции.

Самостоятельная работа. Высота точек. Превышения. Балтийская система высот. Изображение земной поверхности на плоскости.

Рекомендуемая литература.

Основная литература: [1,2,3]

Дополнительная литература: [1,4,5]

Тема 2. Сущность измерений. Классификация и виды геодезических измерений.

Лекции. Устройство теодолитов, тахеометров, нивелиров и других приборов. Поверки, юстировки и ежегодная государственная метрологическая аттестация приборов. Методика и приемы работы с приборами в поле. Техника линейных, угловых (горизонтальных и вертикальных углов) и высотных (прямых и через превышения) измерений.

Практические занятия. Решение малых сфероидических треугольников.

Лабораторные работы. Выполнение поверок теодолита и тахеометра.

Самостоятельная работа. Формы записи масштаба на планах и картах: численная, именованная, графическая. Точность масштаба. Государственный масштабный ряд. Методика решения стандартных задач на масштабы.

Рекомендуемая литература.

Основная литература: [1,2]

Дополнительная литература: [3,4]

Тема 3. Геодезическое инструментоведение.

Лекции. Теодолитная, тахеометрическая, фотограмметрическая съемки. Спутниковые технологии. Нивелирование для линейных и площадных объектов. Этапы, технологии проведения съемок. Камеральная обработка результатов полевых измерений и построение топографических планов и карт. Автоматизация процессов съемок.

Практические занятия. Расчетно-графическая работа «Изображение основных параметров рельефа местности на основании выполненной камеральной обработке результатов геодезической съемки».

Лабораторные работы. Знакомство с высокоточным нивелиром, нивелирование III класса.

Самостоятельная работа. Определение термина «рельеф местности». Основные формы рельефа и их элементы; характерные точки и линии. Метод изображения основных форм рельефа горизонталями; высота сечения, заложение. Методика определения высот горизонталей и высот точек, лежащих между горизонталями. Уклон линии.

Рекомендуемая литература.

Основная литература: [2,3]

Дополнительная литература: [2,3,4,5]

Тема 4. Основное содержание геодезических работ.

Лекция. Теодолитный ход как простейший метод построения плановой сети для выполнения геодезических съемок, выноса проекта в натуру. Виды теодолитных ходов. Схемы привязки к пунктам геодезической сети. Равноточные и неравноточные измерения, методики их обработки, введение поправок, оценки конечной точности в сравнении с техническими допусками для всех видов измерений: линейных, угловых и высотных.

Практические занятия. Измерение горизонтальных и вертикальных углов, основы лазерного сканирования.

Лабораторные работы. Обработка результатов измерений при лазерном сканировании программным продуктом КРЕДО.

Самостоятельная работа. Виды измерений: непосредственные, косвенные, необходимые, дополнительные, равноточные, неравноточные. Погрешность результатов измерений. Понятие о государственной системе стандартизации и метрологии измерительной техники. Факторы влияющие на точность измерения.

Рекомендуемая литература.

Основная литература: [1,2]

Дополнительная литература: [3,4,5]

Тема 5. Современные геодезические измерения. Система ГИС и ее применение на практике.

Лекция. Система ГИС и ее применение на практике. Приборы и специальные средства измерения при геодезических работах.

Практические занятия. Создание картографических основ, графических объектов в векторном слое.

Самостоятельная работа. Системы отсчёта, используемые в высшей геодезии искусственные спутники Земли LAGEOS и ЭТАЛОН.

Рекомендуемая литература.

Основная литература: [1]

Дополнительная литература: [1,4,5]

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные, практические и лабораторные занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений. Целью лабораторного занятия является усвоение теоретических основ дисциплины и получение практических навыков исследования путем постановки, проведения, обработки и представления результатов эксперимента на основе практического использования различных методов (наблюдения, измерения, сравнения и др.), приобретения навыков опыта творческой деятельности.

Консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе и носят групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Типовые вопросы устного опроса:

1. Раскройте понятия уровенной поверхности.
2. Перечислите основные свойства уровенных поверхностей.
3. Охарактеризуйте научные задачи высшей геодезии.
4. Расскажите об основных линиях и плоскостях земного эллипсоида.
5. Что такое референц-эллипсоид?
6. Что такое обще земной эллипсоид?
7. Расскажите о системах координат в высшей геодезии.
8. Параметры земного эллипсоида и связь между ними.
9. Что такое геодезическая линия?
10. Геодезическая линия, ее кривизна и кручение.
11. Основные принципы высокоточных угловых измерений.
12. Высокоточные угломерные приборы.
13. Измерение горизонтальных направлений способом круговых приемов.
14. Измерение горизонтальных углов способом во всех комбинациях.
15. Методы определения элементов приведения.
16. Основные принципы высокоточных линейных измерений.
17. Нарисуйте схему эллипсоида и укажите его полуоси.
18. Какие различают виды сечений эллипсоида плоскостями?
19. Уравнение проекции Гаусса-Крюгера.
20. Определение геодезических координат по плоским измерениям.
21. Какие способы решения сферических треугольников вы знаете?
22. Опишите способ Лежандра.
23. Опишите способ Аддитаментов.
24. Дифференциалы дуг меридианов и параллели.
25. Нивелирные реперы и марки.

6.1.2. Типовые задания для тестирования:

1. Геодезия, изучающая отдельные участки земной поверхности для изображения ее на картах и планах и создание цифровой модели - это:

- а) инженерная геодезия;
- б) топография;
- в) высшая геодезия;
- г) фототопография.

2. Земной эллипсоид с определенными размерами и ориентированный определенным образом называют:

- а) геоидом;
- б) референц-эллипсоидом;
- в) эллипсоид вращения;
- г) квазигеоид.

3. Положение точки на местности в географической системе координат определяется:

- а) широтой и долготой;
- б) углом и расстоянием;
- в) координатами x и y ;
- г) расстоянием относительно экватора и Гринвичского меридиана.

4. Планы и карты с изображением на них контуров и рельефа называются:

- а) плановыми;
- б) астрономическими;
- в) профильными;
- г) топографическими.

5. В плоской прямоугольной системе координат принимают:

- а) меридиан - за ось абсцисс, линию экватора - за ось ординат;
- б) меридиан - за ось ординат, линию экватора - за ось абсцисс;
- в) гринвичский меридиан - за ось ординат, плоскость экватора - за ось абсцисс;
- г) плоскость экватора меридиан - за ось ординат, гринвичский - за ось абсцисс.

6.2 Примерные оценочные материалы для промежуточной аттестации:

6.2.1 Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Форма и размеры Земли, методы их определения.
2. Системы координат, применяемые в геодезии.
3. Картографические проекции.
4. Зональная система прямоугольных координат.
5. Ориентирующие углы и соотношения между ними.
6. Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.
7. Передача дирекционного угла направлений.
8. Условные обозначения топографических карт.
9. Топографические карты и планы. Масштабы.
10. Абсолютная и относительная высоты точек и их превышения.
11. Изображение рельефа на топографических картах и планах.
12. Ориентирование линий на топографических картах и планах.
13. Разграфка и номенклатура топографических карт и планов.
14. Определение координат точек по топографическим картам и планам.
15. Способы измерений расстояний и площадей участков по карте.
16. Способы определения высот точек и уклонов по карте.
17. Способы и средства линейных измерений в геодезии.
18. Принцип измерения горизонтальных углов. Приборы.
19. Устройство и поверки оптических теодолитов.
20. Методы построения ГГС.
21. Геометрическое нивелирование.
22. Устройство и поверки нивелиров.

23. Тригонометрическое нивелирование.
24. Виды топографических съемок и их применение.
25. Тахеометрическая съемка. Приборы, методика измерений, камеральная обработка.
26. Современные спутниковые навигационные системы.
27. Физические основы спутниковой навигации.
28. GPS приемник (устройство, использование).
29. Определение расстояний до недоступных точек.
30. Основы теории погрешностей измерений.
32. Что такое электронный тахеометр?
33. Какие задачи можно решать с помощью электронного тахеометра?
34. Определение термина «рельеф местности».
35. Классификация нивелирования по методам определения превышений.
36. Основные формы рельефа и их элементы; характерные точки и линии.
37. Метод изображения основных форм рельефа горизонталями; высота сечения, заложение.
38. Предназначение изолиний.
39. Расчет объемов земляных работ.
40. От какой точки (метки) измеряется высота прибора ?
41. Как правильно наводиться на вежу при точных угловых измерениях?
42. Что такое высота визирования (цели)?
43. Назначение и виды геодезических съемок. Общие сведения о плановых и высотных государственных геодезических сетях.
44. Какая методика используется в полигонометрии при выполнении угловых измерений?
48. Какие величины физически измеряет тахеометр?
49. Какие величины вычисляет тахеометр?
50. Построение профиля по результатам полевого трассирования.
51. Виды геодезических засечек.
52. Прямая геодезическая задача.
53. Обратная геодезическая задача.
54. Назвать основные этапы создания опорной геодезической сети.
55. Предварительная оценка точности элементов опорных геодезических сетей.
56. Способы высокоточных измерений горизонтальных углов и направлений.
57. Измерение направлений способом круговых приемов.
58. Способы высокоточных измерений горизонтальных углов и направлений.
59. Приведение измеренных направлений на плоскость.
60. Вычисление поправки за кривизну изображения геодезической линии на плоскости.

6.3 Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставление оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечения:

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Astra Linux Common Edition релиз Орел - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-ore-2.12-client-6196
2. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14545
3. Astra Linux Special Edition - операционная система общего назначения. Лицензия №217800111-alse-1.7-client-medium-x86_64-0-14544

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ);
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ);
3. Система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru> (свободный доступ);
4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ);
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).
6. Электронно-библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com> (авторизованный доступ).

7.3 Литература

Основная литература:

1. Ходоров, С. Н. Геодезия — это очень просто. Введение в специальность : учебное пособие / С. Н. Ходоров. — 4-е изд. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-9729-1644-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/428273>
2. Перфильев, А. А. Основы топографической съемки : учебное пособие для СПО / А. А. Перфильев, М. А. Бучельников, А. С. Тушина. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-2287-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143940.html>
3. Симонян В.В. Геодезия : сборник задач и упражнений / Симонян В.В., Кузнецов О.Ф.. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-7264-1991-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95545.html>

Дополнительная литература:

1. Соловьев, А. Н. Основы топографии и инженерной геодезии. Основы топографии : учебное пособие / А. Н. Соловьев. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2015. — 116 с. — ISBN 978-5-9239-0769-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/68452>
2. Основы геодезии : учебное пособие / составители Е. П. Евтушкова, Е. Ю. Конушина. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 176 с. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302687>

3. Кочетова Э.Ф. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторных работ / Э.Ф. Кочетова. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 54 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15994.html>

4. Акиншин С.И. Геодезия [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / С.И. Акиншин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 144 с. — 978-5-89040-421-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22653.html>

5. Геодезия и маркшейдерия : учебник : [гриф Мин. обр.] / ред.: В. Н. Попов, В. А. Букринский. - 3-е изд. - М. : Горная книга ; М. : МГГУ, 2010. - 453 с. : ил. - (Горное образование). - Библиогр.: с. 447-448. - ISBN 978-5-98672-179-8. - ISBN 978-5-7418-0624-1 <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-9b862276-c673-456f-91d8-2d53ba810c01>

7.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенных оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, лазерные дальнометры, оптические нивелиры Bosch GOL 20 D, геодезические GNSS приемники Trimble, тахеометры Trimble, маркерная (меловая) доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат технических наук, доцент Скрипка Александр Владимирович.