



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Геодезический факультет
Кафедра прикладной геодезии



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ
«Б1.В.02.04 РАЗРАБОТКА СПЕЦИАЛЬНОГО ГЕОДЕЗИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ»**

Уровень высшего образования: специалитет

Специальность: 21.05.01 Прикладная геодезия

Направленность(профиль) подготовки: Инженерная геодезия

Квалификация (степень) выпускника: инженер-геодезист

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 5 лет

Объем:
в зачетных единицах: 2 з.е.
в академических часах: 72 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Заведующий кафедрой Прикладной геодезии, к.н., доцент
Куприянов А. О.

Старший преподаватель кафедры Прикладной геодезии Кузнецов
Д. А.

Старший преподаватель кафедры Прикладной геодезии Морозов
Д. А.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 944

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	28.01.2026, № 14

Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)
2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Место дисциплины в структуре ОП
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий
 - 5.2. Содержание разделов, тем дисциплины и формы текущего контроля
6. Оценочные материалы текущего контроля
7. Оценочные материалы промежуточной аттестации
8. Порядок проведения промежуточной аттестации
9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 9.4. Оборудование и технические средства обучения
10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - получение обучающимися теоретических знаний о сути процесса разработки прикладного программного обеспечения, предназначенного для решения задач инженерной геодезии, а также практических навыков и готовности к самостоятельной разработке прикладного программного обеспечения.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование понятий о сущности и технологиях разработки специального программного обеспечения для решения задач инженерной геодезии;
- освоения навыков разработки прикладного программного обеспечения, участия в подготовке и выполнении опытно-конструкторских работ, разработки программной и конструкторской документации;
- получение компетенций в области разработки прикладного программного обеспечения и участия в выполнении опытно-конструкторских работ;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, решать практические задачи в области разработки прикладного программного обеспечения для решения задач инженерной геодезии.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-4 Способен выполнять комплекс технологических операций по созданию продуктов профессиональной деятельности на основе использования данных геодезии, дистанционного зондирования, навигационных спутников Земли

ПК-4.1 Выполняет операции по созданию космических продуктов на основе использования данных ДЗЗ

Знать:

ПК-4.1/Зн2 Знать геодинамические явления

Уметь:

ПК-4.1/Ум2 Уметь учитывать влияние геодинамических явлений на положение пунктов земной поверхности

Владеть:

ПК-4.1/Нв2 Владеть методами наблюдения за деформациями земной коры

ПК-4.2 Координирует операции по фотограмметрической обработке данных ДЗЗ

Знать:

ПК-4.2/Зн1 Основные этапы и методы фотограмметрической обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), включая ортотрансформирование, стереофотограмметрию и создание цифровых моделей рельефа

Уметь:

ПК-4.2/Ум1 Обеспечивать подготовку пространственно-аналитических материалов для прикладных задач геодезии

ПК-4.2/Ум2 Использовать современные технологии для создания и обновления топографических и тематических карт по результатам дешифрования видеоинформации, воздушным, космическим и наземным изображениям (снимкам) фотограмметрическими методами, а также для созданию цифровых моделей местности

Владеть:

ПК-4.2/Нв1 Навыками использования современных ГИС-программных комплексов для фотограмметрической обработки и интеграции данных ДЗЗ

ПК-4.3 Выполняет дешифрирование материалов космической съемки

Знать:

ПК-4.3/Зн1 Методы дешифрирования космических снимков, классификацию объектов на снимках, особенности интерпретации различных видов данных ДЗЗ

Уметь:

ПК-4.3/Ум1 Проводить камеральное дешифрирование космических снимков с использованием геоинформационных технологий

Владеть:

ПК-4.3/Нв1 Навыками работы с программными средствами ГИС для обработки, анализа и визуализации результатов дешифрирования

ПК-4.4 Создает тематические информационные продукты на основе использования данных ДЗЗ

Знать:

ПК-4.4/Зн4 Содержание и методы создания и обновления топографических и тематических карт по результатам дешифрирования видеоинформации, воздушным, космическим и наземным изображениям (снимкам) фотограмметрическими методами, а также к созданию цифровых моделей местности

Уметь:

ПК-4.4/Ум6 Использовать современные технологии для создания и обновления топографических и тематических карт по результатам дешифрирования видеоинформации, воздушным, космическим и наземным изображениям (снимкам) фотограмметрическими методами, а также для созданию цифровых моделей местности

Владеть:

ПК-4.4/Нв4 Навыками для создания и обновления топографических и тематических карт по результатам дешифрирования видеоинформации, воздушным, космическим и наземным изображениям (снимкам) фотограмметрическими методами, а также для создания цифровых моделей местности

ПК-9 Способен реализовывать стратегию технологической модернизации производства

ПК-9.1 Выбирает ниши и разработки стратегии

Знать:

ПК-9.1/Зн1 Основные принципы и методы анализа рыночных ниш и конкурентной среды

Уметь:

ПК-9.1/Ум1 Оценивать риски и возможности различных стратегий модернизации производства

Владеть:

ПК-9.1/Нв1 Навыками системного подхода к выбору ниш и разработке стратегий с учетом технологических, экономических и организационных факторов

ПК-9.2 Разрабатывает стратегии технологической модернизации производства

Знать:

ПК-9.2/Зн1 Задачи и направления технологической модернизации

Уметь:

ПК-9.2/Ум1 Разрабатывать комплексные планы внедрения новых технологий и оборудования

Владеть:

ПК-9.2/Нв1 Методами разработки и реализации стратегий технологической модернизации с использованием современных геоинформационных технологий

ПК-9.3 Осуществляет подбор подходящих технологических решений

Знать:

ПК-9.3/Зн1 Современные технологические решения и оборудование, применяемые в геодезии и смежных областях

Уметь:

ПК-9.3/Ум1 Анализировать технические характеристики и возможности оборудования

Владеть:

ПК-9.3/Нв1 Навыками практического применения геоинформационных технологий для автоматизации и оптимизации производственных процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.02.04 «Разработка специального геодезического программного обеспечения» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 10.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
10 семестр	72	2	10	20	42	Зачет с оценкой
Всего	72	2	10	20	42	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы

Раздел 1. Разработка прикладного программного обеспечения	22	2	6	14	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
Тема 1.1. Отечественное системное программное обеспечение	4	2		2	ПК-4.4 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
Тема 1.2. Общее программное обеспечения и средства разработки	6		2	4	
Тема 1.3. Применение фреймворка QT и среды разработки Qt Creator	6		2	4	
Тема 1.4. Среда для разработки графических интерфейсов Qt Designer	6		2	4	
Раздел 2. Прикладные задачи решаемые в рамках специального программного обеспечения	24	6	6	12	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4
Тема 2.1. Задачи координатно-временного обеспечения	8	2	2	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
Тема 2.2. Задачи позиционирования по сигналам ГНСС	8	2	2	4	
Тема 2.3. Задачи в области обеспечения инженерно-геодезических работ	8	2	2	4	
Раздел 3. Подготовка и проведение опытно-конструкторских работ направленных на разработку прикладного программного обеспечения	26	2	8	16	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4
Тема 3.1. Организация опытно-конструкторских работ	8	2	2	4	ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3
Тема 3.2. Проведение опытно-конструкторских работ	6		2	4	
Тема 3.3. Разработка программной документации	6		2	4	
Тема 3.4. Разработка конструкторской документации	6		2	4	
Итого	72	10	20	42	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Разработка прикладного программного обеспечения

Тема 1.1. Отечественное системное программное обеспечение

Отечественные операционные системы. Операционная система Astra Linux. Особенности операционной системы Astra Linux. Релизы операционной системы Astra Linux для разных процессорных архитектур (x86, ARM, MIPS, ЭЛЬБРУС).

Тема 1.2. Общее программное обеспечения и средства разработки

Общее программное обеспечение, входящее в состав операционной системы Astra Linux. Средства разработки программного обеспечения, используемые при разработке программ, исполняемых под управлением операционной системы Astra Linux.

Тема 1.3. Применение фреймворка QT и среды разработки Qt Creator

Назначение и состав фреймворка QT. Компоненты фреймворка QT. Интегрированная среда разработки программного обеспечения Qt Creator.

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Практическая работа

Тема 1.4. Среда для разработки графических интерфейсов Qt Designer

Устройство и принципы использования Qt Designer. Разработка графических интерфейсов для десктопных и мобильных платформ.

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая работа

Раздел 2. Прикладные задачи решаемые в рамках специального программного обеспечения

Тема 2.1. Задачи координатно-временного обеспечения

Разработка алгоритмов и программного обеспечения для преобразования координат и высот. Использование цифровых моделей высот геоида, квазигеоида и уклонов отвесных линий для преобразования высот и вычисления астрономических азимутов. Разработка алгоритмов и программного обеспечения для преобразования моментов времени из одной шкалы в другую.

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Наличие конспекта лекций

Тема 2.2. Задачи позиционирования по сигналам ГНСС

Обмен данными между ПК и спутниковой геодезической аппаратурой. Чтение и запись файлов наблюдений по сигналам ГНСС и файлов ассистирующей информации. Программные библиотеки для обработки измерений по сигналам ГНСС.

Тема 2.3. Задачи в области обеспечения инженерно-геодезических работ

Принципы автоматизации решения инженерно-геодезических задач. Типовые задачи автоматизации при обеспечении инженерно-геодезических работ.

Текущий контроль
Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Подготовка и проведение опытно-конструкторских работ направленных на разработку прикладного программного обеспечения

Тема 3.1. Организация опытно-конструкторских работ

Содержание и принципы составления договора и технического задания на выполнение опытно-конструкторских работ.

Тема 3.2. Проведение опытно-конструкторских работ

Процесс проведения опытно-конструкторских работ. Результаты интеллектуальной деятельности, получаемые в ходе выполнения работ и организация их правовой охраны. Проведение испытаний изделий разработанных в рамках опытно-конструкторских работ. Документы, оформляемые по результатам выполнения опытно-конструкторских работ.

Тема 3.3. Разработка программной документации

Состав и содержание программной документации. Принципы определения состава необходимой программной документации. Принципы составления программной документации. Составление контрольных примеров для испытаний программного обеспечения.

Тема 3.4. Разработка конструкторской документации

Состав и содержание конструкторской документации. Принципы определения состава необходимой конструкторской документации. Принципы составления конструкторской документации.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

6. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 10 семестр.

Зачет с оценкой проводится в устной форме с выставлением оценки по пятибалльной шкале и предназначен для проверки уровня освоения студентами учебного материала дисциплины в полном объеме.

Студенты вызываются по одному или малыми группами (2-3 человека). Каждому студенту предоставляется 20-30 минут на подготовку, в течение которой он может делать письменные заметки. Студент отвечает на 2-3 вопроса, выбранных экзаменатором или по билету. Ответ должен быть полным и аргументированным, демонстрировать понимание материала и содержать примеры практического применения знаний. После основного ответа преподаватель может задать дополнительные уточняющие вопросы.

Критерии оценивания:

«Отлично» (5) – выставляется за полный развернутый ответ;

«Хорошо» (4) – выставляется за развернутый ответ;

«Удовлетворительно» (3) – выставляется за краткий ответ;

«Неудовлетворительно» (2) – за отсутствие ответа или грубые ошибки в основных понятиях.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Разработка прикладного программного обеспечения

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

Тема 1.3. Применение фреймворка QT и среды разработки Qt Creator

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Сборка из исходников программы RTKPOST для работы под управлением ОС Astra Linux

Тема 1.4. Среда для разработки графических интерфейсов Qt Designer

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Раздел 2. Прикладные задачи решаемые в рамках специального программного обеспечения

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

Тема 2.1. Задачи координатно-временного обеспечения

Форма контроля/оценочное средство: Наличие конспекта лекций

Вопросы/Задания:

1. Проверка конспекта лекций по темам раздела "Прикладные задачи решаемые в рамках специального программного обеспечения"

Тема 2.3. Задачи в области обеспечения инженерно-геодезических работ

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Разработка программы планирования сеансов наблюдений ГНСС

Раздел 3. Подготовка и проведение опытно-конструкторских работ направленных на разработку прикладного программного обеспечения

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-9.1 ПК-9.2 ПК-9.3

Тема 3.4. Разработка конструкторской документации

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Разработка комплекта программной документации для программы RTKPOST

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

10 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: ПК-4.1 ПК-9.1 ПК-4.2 ПК-9.2 ПК-4.3 ПК-9.3 ПК-4.4

Вопросы/Задания:

1. Какие особенности у Astra Linux?
2. Чем отличаются Qt Creator на Astra Linux и Windows?
3. Что такое фреймворк?
4. Что такое среда разработки?
5. Какие принципы работы Qt Designer?
6. Чем отличается приложение с графическим интерфейсом от приложения без него?
7. Какая классификация есть у программного обеспечения?
8. Что такое координатно-временное обеспечение?
9. В чем особенности разработки ПО для геодезических задач?
10. Какие основные документы по ЕСПД для работы с программой?
11. Какие основные документы по ЕСКД при создании АПК?
12. С какого класса начинается разработка программного обеспечения?
13. Какие технологии разработки прикладного программного обеспечения вы знаете?

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Котова О. В. Алгоритмизация и программирование: учебное пособие для студентов направления подготовки 09.03.02 информационные системы и технологии / О. В. Котова, Ю. В. Скидан. - Алгоритмизация и программирование - Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2024. - 118 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/141647.html> - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Лебедева Т. Н. Технология программирования: учебное пособие / Т. Н. Лебедева, С. С. Юнусова. - Технология программирования - Челябинск, Саратов: Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, 2019. - 140 с. - 978-5-4486-0664-9. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/81500.html> - Режим доступа: по подписке

9.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <https://www.garant.ru> - Информационно-правовой портал "Гарант"

Ресурсы «Интернет»

Не используются.

9.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Для практических занятий

Меловая доска - 1 шт.

Нивелир Н-3 - 2 шт.

Нивелир оптико-механический - 5 шт.

Оптический теодолит ЗТ2КП - 15 шт.

Сканер - 1 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Освоение обучающимся учебной дисциплины «Разработка специального геодезического программного обеспечения» предполагает изучение материалов дисциплины на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проходят в форме лекций, практических занятий. Самостоятельная работа включает разнообразный комплекс видов и форм работы обучающихся.

Самостоятельная работа студентов (СРС) позволяет предметно выработать аналитические навыки, обеспечить понимание теории и юридической практики, более осознанно относиться к уровню своей профессиональной подготовки. СРС способствует развитию их мыслительной деятельности, обеспечивает усвоение определенного учебного материала и предоставляет необходимую подготовку для решения конкретных практических задач, входящих в их будущие профессиональные обязанности. СРС направлена на обеспечение индивидуализации при изучении курса, на развитие способностей и возможностей, на персонификацию контроля за качеством обучения.

При подготовке к практическим занятиям, руководствуясь планом и списком рекомендуемой литературы, необходимо изучить тему так, чтобы по каждому из предложенных вопросов студент мог дать развернутый, обстоятельный ответ. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает:

- работа над конспектом лекции;
- подготовка к практическому занятию;
- подготовка к практическому занятию с ИАМ;
- доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы;

- подбор, изучение, анализ и конспектирование рекомендованной литературы;
- самостоятельное изучение отдельных тем, параграфов;
- подготовка к экзамену.

Для успешного освоения учебной дисциплины и достижения поставленных целей необходимо внимательно ознакомиться настоящей рабочей программы учебной дисциплины. Ее может представить преподаватель на вводной лекции или самостоятельно обучающийся использует информацию на официальном Интернет-сайте Университета.

Следует обратить внимание на список основной и дополнительной литературы, которая имеется в электронной библиотечной системе Университет, на предлагаемые преподавателем ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет. Эта информация необходима для самостоятельной работы обучающегося.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.