



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

Геодезический факультет
Сибирский государственный университет геосистем и технологий



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
16 февраля 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Б1.В.03 БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Направленность(профиль) подготовки: Геодезические и аэрокосмические технологии в инфраструктуре пространственных данных

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2024

Срок получения образования: 1 года 6 месяца(-ев)

Объем:
в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Москва, 2024

Разработчики:

Доцент кафедры высшей геодезии, к.н., доцент Половнев О. В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.04.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 938

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезический факультет	Председатель ученого совета факультета	Половнев О. В.	Рассмотрено	11.12.2023, № 7/23

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 - формирование у обучающихся профессиональных компетенций в соответствии с основной образовательной программой

Задачи изучения дисциплины:

- изучение основных понятий беспилотных технологий, методов получения и представления пространственных данных.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-1 Способен планировать, организовывать и управлять производственно-технологическими процессами создания, поддержания и развития геодезической основы, аэрокосмических съемок и обработки результатов

ПК-1.1 Планирование, организация и управление производственными процессами создания, поддержания и развития геодезической основы, обработки результатов

Знать:

ПК-1.1/Зн6 Основы применения беспилотных технологий

Уметь:

ПК-1.1/Ум5 Применять беспилотные системы в сфере профессиональной деятельности

Владеть:

ПК-1.1/Нв6 Навыками применения беспилотных систем

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.В.03 «Беспилотные технологии для получения пространственных данных» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 2.

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)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
2 семестр	180	5	19	19	106	Экзамен (36)
Всего	180	5	19	19	106	36

5. Содержание дисциплины (модуля)

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

Наименование раздела, темы	Всего	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотносящиеся с результатами освоения программы
Раздел 1. Нормативно-правовое регулирование применения БВС	48	6	6	36	ПК-1.1
Тема 1.1. Международная организация гражданской авиации	48	6	6	36	
Раздел 2. Нормативно-техническое обеспечение применения БВС для АФС	48	6	6	36	ПК-1.1
Тема 2.1. Метрические параметры АФС с БВС	48	6	6	36	
Раздел 3. Технологии получения пространственных данных с использованием беспилотных технологий	48	7	7	34	ПК-1.1
Тема 3.1. Проектирование АФС с БВС	48	7	7	34	
Итого	144	19	19	106	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин и формы текущего контроля

Раздел 1. Нормативно-правовое регулирование применения БВС

Тема 1.1. Международная организация гражданской авиации

Воздушный кодекс РФ. Классификация БАС. Компоненты БАС. Программно-аппаратный комплекс аэрофототопографической съемки с использованием БВС. Функциональные свойства станции внешнего пилота. Требования к летной годности БВС самолетного типа.

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 2. Нормативно-техническое обеспечение применения БВС для АФС

Тема 2.1. Метрические параметры АФС с БВС

Требования к фотограмметрическим работам, осуществляемым в целях создания и обновления картографических материалов, подлежащих включению в государственные фонды пространственных данных, и их результатам. Требования к применению БВС при выполнении земляных работ

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Практическая работа

Раздел 3. Технологии получения пространственных данных с использованием беспилотных технологий

Тема 3.1. Проектирование АФС с БВС

Геодезическое обеспечение АФС с БВС. Камеральная обработка материалов АФС с БВС. Программное обеспечение для фотограмметрической обработки материалов АФС с БВС. Стереотопографическая съемка, создание ЦММ, ЦМР, ортофотопланов. Применение ЦММ, ЦМР, ортофотопланов

Текущий контроль

Вид (форма) контроля
Расчетно-графическая 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: Экзамен, 2 семестр.

7. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Нормативно-правовое регулирование применения БВС

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 1.1. Международная организация гражданской авиации

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Устройство БВС и их характеристики

Раздел 2. Нормативно-техническое обеспечение применения БВС для АФС

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 2.1. Метрические параметры АФС с БВС

Форма контроля/оценочное средство: Практическая работа

Вопросы/Задания:

1. Расчет метрических параметров АФС с БВС

Раздел 3. Технологии получения пространственных данных с использованием беспилотных технологий

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Тема 3.1. Проектирование АФС с БВС

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Проектирование аэрофотосъемки с беспилотных воздушных систем

8. Оценочные материалы промежуточной аттестации

2 семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-1.1

Вопросы/Задания:

1. Основные цели и задачи национальной технологической инициативы по направлению «Аэронет».

2. Основные цели и задачи национальной технологической инициативы по направлению «Маринет».

3. Основные цели и задачи национальной технологической инициативы по направлению «Автонет».

4. Правовые ограничения применения беспилотных аппаратов

5. Основные этапы развития беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации

6. Классификация беспилотных авиационных систем

7. Классификация безэкипажных катеров

8. Компоненты беспилотных авиационных систем

9. Компоненты безэкипажных катеров

10. Состав программно-аппаратного комплекса аэрофототопографической съемки с использованием беспилотного воздушного судна

9. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

9.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Фетисов В. С. Беспилотные авиационные системы: терминология, классификация, структура: учебное пособие для вузов: учебное пособие для вузов / В. С. Фетисов, Л. М. Неугодникова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 132 с. - 978-5-507-50513-5. - Текст: электронный. // Издательство Лань: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/441680.jpg> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Парафесь С. Г. Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости: постановка и методы решения задачи: постановка и методы решения задачи / С. Г. Парафесь, В. И. Смыслов. - Проектирование конструкции и САУ БПЛА с учетом аэроупругости - Москва: Техносфера, 2018. - 182 с. - 978-5-94836-515-2. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/84701.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Тиратурян А. Н. Основы проектирования аэродромов: учебное пособие: учебное пособие / А. Н. Тиратурян, С. А. Чернов. - Основы проектирования аэродромов - Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2020. - 84 с. - 978-5-7890-1838-5. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/118073.html> (дата обращения: 16.03.2025). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
2. <https://lib.sgugit.ru/> - Научно-техническая библиотека Сибирского государственного университета геосистем и технологий

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)

1. QGIS;
2. NanoCAD;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

9.4. Оборудование и технические средства обучения

Компьютерный класс

Маркерная доска - 0 шт.

Моноблок - 16 шт.

10. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

С целью успешного освоения данного предмета студенту необходимо выполнять домашние работы по указанным преподавателям темам и представленным на занятиях материалам. Для более успешного выполнения работы студенту предлагается использование учебно-методических материалов, соответствующих указанной теме.

Самостоятельная работа студентов описывается и регулируется:

- Методическими рекомендациями по дисциплине;
- Методическими рекомендациями по организации самостоятельной работы студентов МИИГАиК;

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.