

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы космической геодезии

Направление подготовки:

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность программы:

Кадастр застроенных территорий

Форма обучения
очная


Институт Архитектурный

Кафедра Городского кадастра и инженерных изысканий

Белгород - 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Министерством науки и высшего образования Российской Федерации от 26.05.2020 №685 (ред. от 26.11.2020)
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): канд. ф.-м. наук,  (Андреева Н.В.)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 17 » 05 2022 г., протокол № 13

Заведующий кафедрой: к.т.н., доц.  (Черныш А.С.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 21 » 05 2022 г., протокол № 9

Председатель: асс.  (Лепешкина М.А.)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Профессиональные (организационно-управленческие)	ПК-2. Способен графически отображать информацию, данные об объектах недвижимости на картографическом материале, создавать тематические информационные продукты, в том числе на основе использования данных ДЗЗ	ПК- 2.1. Пользуется спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объектов недвижимости	<p>Знать: спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости;</p> <p>Уметь: использовать спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости;</p> <p>Владеть: обладает способностью применять спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости.</p>
		ПК-2.2 Применяет геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов	<p>Знать: геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и способы моделирования в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов;</p> <p>Уметь: использовать геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов</p> <p>Владеть: способностью применять геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию</p>

		территорий, основанных на учете различных условий и факторов
	ПК-2.3 Разрабатывает соответствующие карты, схемы, документы и материалы с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	Знать: способы разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения; Уметь: применять способы разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения; Владеть: способен разрабатывать соответствующие карты, схемы, документы и материалы с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен графически отображать информацию, данные об объектах недвижимости на картографическом материале, создавать тематические информационные продукты, в том числе на основе использования данных ДЗЗ.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информационные технологии в землеустройстве и кадастрах
2	Картография с основами цифровизации
3	Геодезия
4	Территориально планирование
5	Фотограмметрия и дистанционное зондирование
6	Мониторинг земель и недвижимости
7	Основы землеустройства
8	Кадастр застроенных территорий
9	Инженерные изыскания для землеустроительных и кадастровых работ
10	Кадастровая оценка недвижимости
11	Лазерное сканирование и 3D-моделирование

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зач.** единиц, **108** часов.

Форма промежуточной аттестации **зачет**.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	53	53
лекции	17	17
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	55	55
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	46	46
Зачет	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Введение	2	-	-	1
2	Системы отсчета	2	4	-	5
3	Способы наблюдения ИСЗ	2	6	-	8
4	Геометрический метод космической геодезии	2	6	-	8
5	Теория невозмущенного движения ИСЗ	3	6	-	8
6	Теория возмущенного движения ИСЗ	3	6	-	8
7	Динамический метод космической геодезии	3	6	-	8
	ВСЕГО	17	34	-	46

Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Введение	-	-	1
2	Системы отсчета	Преобразование координат и времени при решении различных задач космической геодезии	4	5
3	Способы наблюдения ИСЗ	Фотографические наблюдения ИСЗ на фоне звезд. Лазерные наблюдения ИСЗ. Доплеровские наблюдения ИСЗ. Радиодальномерные наблюдения ИСЗ	6	8
4	Геометрический метод космической геодезии	Определение компонентов вектора пункт-пункт по спутниковым наблюдениям. Определение компонентов вектора пункт-пункт методом РСДБ. Определение компонентов геоцентрического вектора пункта из лазерной локации Луны	6	8
5	Теория невозмущенного движения ИСЗ	Элементы орбиты ИСЗ	6	8
6	Теория возмущенного движения ИСЗ	Классификация возмущений в элементах орбиты ИСЗ. Возмущения в элементах орбиты ИСЗ от различных факторов	6	8
7	Динамический метод космической геодезии	Спутниковая альтиметрия. Наблюдения по линии спутник-спутник, спутниковая градиентометрия	6	8
ИТОГО:			34	46

Содержание лабораторных занятий

Лабораторных занятий по данной дисциплине не предусмотрено учебным планом.

Содержание курсового проекта/работы

Курсовой (ая) проект (работа) не предусмотрено учебным планом.

Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Методические указания включают рекомендации для разработки и выполнения индивидуальных домашних заданий по темам: расчет элементов орбиты спутника; физическая поверхность Центрального Черноземья и другие, по дисциплине «Основы космической геодезии» для студентов направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры.

Цель: формирование профессиональных компетенций, определяющих

готовность и способность специалиста по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры к использованию знаний из области космической геодезии для решения основных задач геодезии.

При выполнении ИДЗ студенты описывают расчетные работы по выбранной теме или проводят анализ имеющихся на указанный момент данных.

Основные задачи:

- научить студентов самостоятельно разрабатывать соответствующие карты, схемы, документы и материалы с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения;

- закрепить знания, полученные при изучении соответствующей части теоретической части курса;

- научить студентов пользоваться технической, нормативной и справочной литературой.

Исходные данные для работы выдаются студентам индивидуально.

Индивидуальное домашнее задание содержит графическую часть, выполняемую на 1-2 листах формата А4 и/или А3, теоретическая и расчетная часть составляет 5-10 листов.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-2. Способен графически отображать информацию, данные об объектах недвижимости на картографическом материале, создавать тематические информационные продукты, в том числе на основе использования данных ДЗЗ.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<i>ПК- 2.1. Пользуется спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объектов недвижимости</i>	<i>Работа на практическом занятии Выполнение практических заданий Устный опрос ИДЗ Зачет</i>
<i>ПК-2.2 Применяет геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов</i>	<i>Работа на практическом занятии Выполнение практических заданий Устный опрос ИДЗ Зачет</i>
<i>ПК-2.3 Разрабатывает соответствующие карты, схемы, документы и</i>	<i>Работа на практическом занятии</i>

материалы с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	Выполнение практических заданий Устный опрос ИДЗ Зачет
--	---

Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Перечень контрольных вопросов для экзамена

1. Шкалы времени TT, TCG, TCB; связь между ними;
2. Звёздное и земное время;
3. Системы координат ICRS, ITRS и их практические реализации ICRF, ITRF;
4. Классификация координатных систем;
5. Связь прямоугольных и полярных координат;
6. Преобразование прямоугольных пространственных координат посредством вращений. Пространственное преобразование
7. Математическая обработка фотографических наблюдений ИСЗ (идеальные и сферические координаты, измеренные и идеальные координаты);
8. Лазерный способ наблюдений ИСЗ (принцип действия лазера, блок-схема лазерного дальномера);
9. Временная задержка сигнала в лазерной локации ИСЗ;
10. Доплеровские наблюдения ИСЗ;
11. Определение ориентирующих углов земной хорды из элементарной фигуры;
12. Определение компонентов вектора пункт-пункт методом РСДБ;
13. Определение компонентов геоцентрического вектора пункта из лазерной локации Луны;
14. Элементы космических геодезических построений
15. Классификация возмущений;
16. Возмущения в движении ИСЗ от различных факторов.

Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы Курсовой(ая) проект (работа) не предусмотрено учебным планом.

Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра после завершения изучения теоретического материала и выполнения практических заданий. Аттестация проводится в форме зачета.

Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения. «Зачтено» ставится при положительной оценке сформированности компетенций по показателям: Знания, Умения и Навыки.

При оценке недостаточной сформированности компетенций по показателям Знания, Умения и Навыки ставится «не зачтено».

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знание	Знание терминов, определений, понятий
	Программных продуктов и методы моделирования
	Объем освоенного материала
	Материалов инженерных изысканий
	Мероприятий по планированию и организации территорий
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умение	Разрабатывать и планировать, прогнозировать рациональное использование земель и их охране
	Работать с программными продуктами, использовать методы моделирования и анализа
	Проводить работы по обследованию объекта (при необходимости, во взаимодействии с окружением)
	Организовать мероприятия по рациональному использованию и охране земель
Навыки	Современных методик разработки проектных решений
	Организация проведения оценки и переоценки недвижимости
	Использование формирование цифровых моделей рельефа, ситуации, подземных коммуникаций и сооружений
	Выполнять описание исследуемого объекта (в том числе технического)
	Моделировать и интерпретировать результаты изучения территорий, объектов, процессов и явлений

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости	Не знает спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости	В целом знает спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости	Знает спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости	Знает спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости
геоинформационные системы,	Не знает геоинформационные	В целом знает геоинформационные	Знает геоинформационные	Знает геоинформационные

территорий, основанных на учете различных условий и факторов	по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов	по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов	территорий, основанных на учете различных условий и факторов	также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов
применять способы разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	Не умеет применять способы разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	В целом умеет применять способы разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	Умеет применять способы разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	Умеет самостоятельно применять способы разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
обладает способностью применять спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости	Не имеет навыки применять спутниковые и наземные системы навигации, дистанционного зондирования и технические средства для геопозиционирования при описании объектов недвижимости	Имеет слабые навыки применения спутниковых и наземных систем навигации, дистанционного зондирования и технических средств для геопозиционирования при описании объектов недвижимости	Имеет навыки работы со спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объектов недвижимости	Имеет твёрдые устойчивые навыки работы со спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объектов недвижимости
использовать геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов	Не имеет навыки использования геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и моделирования в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов	Имеет слабые навыки работы с геоинформационными системами, информационно-телекоммуникационными технологиями и моделированием в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов	Имеет навыки использования геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и моделирования в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов	Имеет твёрдые устойчивые навыки использования геоинформационных систем, информационно-телекоммуникационных технологий и моделирования в профессиональной деятельности при проведении зонирования территорий, а также анализе материалов по зонированию территорий, основанных на учете различных условий и факторов

способен разрабатывать соответствующие карты, схемы, документы и материалы с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	Не имеет навыки разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	Имеет слабые навыки разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	Имеет навыки разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения	Имеет твёрдые устойчивые навыки разработки соответствующих карт, схем, документов и материалов с применением цифровых информационно-аналитических ресурсов и специализированного программного обеспечения
---	---	---	--	---

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Аудитория для лекционных и практических занятий	Специальная мебель, мультимедийные установки, экран, доска компьютерная техника подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
2	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля промежуточной аттестации	Специальная мебель, мультимедийные установки, экран, доска компьютерная техника подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
3	Зал электронных ресурсов (здание библиотеки)	Специальная мебель, компьютерная техника подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду
4	Читальный зал учебной литературы (здание библиотеки)	Специальная мебель, компьютерная техника подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018 г. Срок действия лицензии до 19.08.2023 г.

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
		Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020 г. Срок действия лицензии 19.08.2023 г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Курошев, Г.Д. Космическая геодезия и глобальные системы позиционирования: учеб. пособие / Г. Д. Курошев; Санкт-Петербургский гос. ун-т. - СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2011. - 181 с.;
2. Кусов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэрофотосъемки. Учебник. М.: Академия, 2009;
3. Кусов В.С. Основы геодезии, картографии и космоаэрофотосъемки. Учебник. М.: ИЦ «Академия», 2012;

Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронный образовательный ресурс НТБ БГТУ им. В.Г.Шухова <http://ntb.bstu.ru/resource>
2. справочная информационная система Консультант плюс. Режим доступа свободный: www.consultant.ru
3. справочно-правовая система Гарант. Режим доступа свободный: <http://www.garant.ru/>