

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 (модуля)

Автоматизация геодезических работ

направление подготовки (специальность):

21.05.01 – Прикладная геодезия

Направленность программы (профиль, специализация):

Инженерная геодезия

Квалификация
Инженер-геодезист

Форма обучения
очная

Институт: Архитектурный


Кафедра городского кадастра и инженерных изысканий

Белгород 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, утвержденного приказа Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 944.

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 202_ году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Н.М. Лозовой)

Рабочая программа обсуждена на заседании выпускающей кафедры

« 17 » 05 2022 г., протокол № 13

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 21 » 05 2022г., протокол № 9

Председатель: асс.



(М.А. Лепёшкина)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК-3. Способен выполнять комплекс технологических операции по созданию продуктов профессиональной деятельности на основе использования данных геодезии, дистанционного зондирования, навигационных спутников Земли	ПК-3.5. Применяет методы и программные продукты для построения цифровых моделей местности	Знания методов и программных продуктов для построения цифровых моделей местности. Умения использовать современное ПО для построения цифровых моделей местности. Навыки владения методами и навыками работы с программными продуктами для построения цифровых моделей местности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-3. Способен выполнять комплекс технологических операции по созданию продуктов профессиональной деятельности на основе использования данных геодезии, дистанционного зондирования, навигационных спутников Земли.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Дешифрирование аэрокосмических снимков
2	Фотограмметрия
3	Лазерное сканирование и 3D-моделирование
4	Аэрокосмические съемки
5	Производственная преддипломная практика
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
7	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

¹ В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единицы, 144 часа.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки²:

Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы ³	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁴	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	64	64
Экзамен	-	-

² если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

³ в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

⁴ включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 3 Семестр 1

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Введение				
	Обзор методов и программных продуктов для автоматизации геодезических работ	2		2	4
2	Методы получения данных спутниковых измерений				
	Форматы файлов исходных данных. Требования и особенности исходных данных. Системы координат.	4		4	8
3	Основы САПР – технологий.				
	Программные продукты для создания топографических планов.	4		4	8
4	Технология создания ЦММ.				
	Основные требования к ЦММ. Область применения. Методика создания. Программные продукты для создания ЦММ.	4		4	10
5	Использование баз данных				
	Обзор существующего ПО для создания баз данных.	4		4	8
6	Атрибутивная информация в информационных моделях				
	Требования к содержанию атрибутивных данных объекта. Форматы атрибутивных данных. Область применения.	4		4	10
7	Импорт и экспорт в сторонние форматы данных информационных моделей				
	Форматы для импорта/экспорта графических и атрибутивных данных. Описание, основные сведения.	6		6	8
8	Особенности применения векторных и растровых данных				
	Основные сведения. Область применения. Различия.	6		6	8
	Итого	34		34	64

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

Семестр № 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Введение	Регистрация на сайте и получение учебной лицензии САПР	2	2
2	Методы получения данных спутниковых измерений	Установка и знакомство с ПО	4	4
3	Основы САПР – технологий.	Создание и настройка рабочего файла	4	4
4	Технология создания ЦММ.	Создание 2D топографии и ЦММ	4	4
5	Использование баз данных	Основные функциональные возможности	4	4
6	Атрибутивная информация в информационных моделях	Сбор и использование атрибутивной информации	4	4
7	Импорт и экспорт в сторонние форматы данных информационных моделей	Импорт и экспорт геометрии в сторонние приложения	6	6
8	Особенности применения векторных и растровых данных	Использование ИМ в геодезии	6	6
ИТОГО:			34	34

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁵

Курсовой проект/работа учебным планом не предусмотрены.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁶

Текущий контроль во втором семестре осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины в виде защиты лабораторных занятий и выполнения индивидуального домашнего задания (ИДЗ).

Цель ИДЗ – развитие навыков создание векторный геометрии в рабочей среде САПР.

Объем ИДЗ: 1 лист формата А3.

Темы ИДЗ: Создание топографического плана местности, ЦММ используя результаты инженерно-геодезических изысканий.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. ПК-3. Способен выполнять комплекс технологических операции по созданию продуктов профессиональной деятельности на основе использования данных геодезии, дистанционного зондирования, навигационных спутников Земли.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.5 Применяет методы и программные продукты для построения цифровых моделей местности	Собеседование по контрольным вопросам и ИДЗ. Зачет (лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа).

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение (ПК-3)	<ol style="list-style-type: none"> 1. С какой целью нужна автоматизация ИГР? Предпосылки к автоматизации. 2. Обзор средств автоматизации, их плюсы и минусы. Современные программы для обработки геодезических измерений и требования к ним. 3. Современные геодезические приборы.
2	Методы получения данных спутниковых измерений. (ПК-3)	<ol style="list-style-type: none"> 4. В каком виде могут быть представлены результаты спутниковых измерений? 5. Технологии камеральной обработки спутниковых измерений 6. Особенности камеральной обработки спутниковых измерений
3	Основы САПР – технологий. (ПК-3)	<ol style="list-style-type: none"> 7. Определение опции команды 8. Способы выбора опции команды 9. Определение стиля 10. Способы задания команд 11. Способы завершения команд
4	Технология создания ЦММ. (ПК-3)	<ol style="list-style-type: none"> 12. Задание границ чертежа 13. Типы геометрических объектов (привести примеры) 14. Чем характеризуются сложные графические объекты 15. Классификация команд с точки
5	Использование баз данных. (ПК-3)	<ol style="list-style-type: none"> 16. Что такое база данных? 17. Область применения баз данных. 18. Виды иерархическая структура баз данных 19. Перечислите существующие БД. 20. Что такое система управления базами данных?
6	Атрибутивная информация в информационных моделях. (ПК-3)	<ol style="list-style-type: none"> 21. Что собой представляет строка состояния? 22. Что такое атрибутивная информация? 23. Где применяется атрибутивная информация 24. Способы сбора и использования атрибутивной информации
7	Импорт и экспорт в сторонние форматы данных информационных моделей. (ПК-3)	<ol style="list-style-type: none"> 25. Перечислить виды форматов информационных моделей. 26. Укажите наиболее распространенные из них. 27. Какой формат данных необходим для гос. экспертизы. 28. В чем недостатки импорта/экспорта моделей? 29. Ошибки, возникающие при импорта/экспорта моделей?

8	Особенности применения векторных и растровых данных. (ПК-3)	30. Отличие векторных и растровых данных. 31. Область применения векторных данных. 32. Область применения растровых данных. 33. Область применения атрибутивных данных.
---	---	--

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовой проект/ курсовая работа не предусмотрены по рабочему плану

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям осуществляется в форме выполнения лабораторных работ, устного опроса и собеседования по контрольным вопросам

Регистрация на сайте и получение учебной лицензии САПР.	1. С какой целью нужна автоматизация ИГР? Предпосылки к автоматизации. 2. Обзор средств автоматизации, их плюсы и минусы. Современные программы для обработки геодезических измерений и требования к ним. 3. Современные геодезические приборы.
Установка и знакомство с ПО.	4. В каком виде могут быть представлены результаты спутниковых измерений? 5. Технология камеральной обработки спутниковых измерений 6. Особенности камеральной обработки спутниковых измерений
Создание и настройка рабочего файла.	7. Определение опции команды 8. Способы выбора опции команды 9. Определение стиля 10. Способы задания команд 11. Способы завершения команд
Создание 2D топографии и ЦММ.	12. Задание границ чертежа 13. Типы геометрических объектов (привести примеры) 14. Чем характеризуются сложные графические объекты 15. Классификация команд с точки
Основные функциональные возможности.	16. Что такое база данных? 17. Область применения баз данных. 18. Виды иерархическая структура баз данных 19. Перечислите существующие БД. 20. Что такое система управления базами данных?
Сбор и использование атрибутивной информации.	21. Что собой представляет строка состояния? 22. Что такое атрибутивная информация? 23. Где применяется атрибутивная информация 24. Способы сбора и использования атрибутивной информации
Импорт и экспорт геометрии в сторонние приложения.	25. Перечислить виды форматов информационных моделей. 26. Укажите наиболее распространенные из них. 27. Какой формат данных необходим для гос. экспертизы. 28. В чем недостатки импорта/экспорта моделей? 29. Ошибки, возникающие при импорте/экспорте моделей?
Использование ИМ в геодезии.	30. Отличие векторных и растровых данных. 31. Область применения векторных данных. 32. Область применения растровых данных. 33. Область применения атрибутивных данных.

Критерии устного собеседования по практической работе

	Критерии оценивания
--	---------------------

Зачёт лабораторной работы	<i>Студент ответил на теоретический вопрос с небольшими неточностями. Владеет теоретическим материалом, отсутствуют критические ошибки при ответах на вопросы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
Не зачёт лабораторной работы	<i>При ответе на теоретический вопрос студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Автоматизация геодезических работ»

осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме зачета без оценки. Включает в себя шкалу оценивания: «зачтено», «не зачтено» с ответами на вопросы по курсу; ответы на все вопросы, заданные преподавателем. Заключает одну теоретическую часть: (2 вопроса). Для подготовки к ответу на вопросы и задания, который студент вытаскивает случайным образом, отводится время в пределах 30 минут. После ответа на теоретические вопросы (письменно), преподаватель задает дополнительные вопросы. Распределение вопросов и заданий по находится в открытом для студентов доступе.

Критерии оценивания достижений в соответствии с компетенцией ПК-3. Способен выполнять комплекс технологических операции по созданию продуктов профессиональной деятельности на основе использования данных геодезии, дистанционного зондирования, навигационных спутников Земли.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание методов и программных продуктов для построения цифровых моделей местности.
Умения	Умение использовать современное ПО для построения цифровых моделей местности.
Навыки	Владение методами и программными продуктами для построения цифровых моделей местности.

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

Оценка сформированности компетенции ПК-3 по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Знает методы и программные продукты для построения	<i>Продемонстрировал недостаточный уровень знаний о методах и программных продуктах для построения цифровых моделей</i>	<i>Ответил с небольшими неточностями о методах и программных продуктах для построения цифровых моделей</i>

цифровых моделей местности.	местности. <i>При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>	местности. <i>Владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при ответах на вопросы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
-----------------------------	---	--

Оценка сформированности компетенции ПК-3 по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Умеет использовать современное ПО для построения цифровых моделей местности.	<i>Продemonстрировал недостаточный уровень умений пользоваться современным ПО для построения цифровых моделей местности.</i>	<i>Продemonстрировал хороший уровень умений пользоваться современным ПО для построения цифровых моделей местности.</i>

Оценка сформированности компетенции ПК-3 по показателю **Навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
Владеет методами и навыками работы с программными продуктами для построения цифровых моделей местности.	<i>Отсутствуют навыки и не владеет методами и навыками работы с программными продуктами для построения цифровых моделей местности.</i>	<i>Владеет теоретическим материалом и навыками методами и навыками работы с программными продуктами для построения цифровых моделей местности.</i>

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Зачет	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при ответах на вопросы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
Незачет	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебная аудитория для проведения поточных лекций	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
3	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, экзамена, самостоятельной работы	Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	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
	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Геоинформатика. Под ред. проф. Тикунова В.С. - М.: «Академия», 2005.
2. Цифровые модели рельефа. О.В.Хромых, В.В.Хромых – Томск: «ТМЛ-Пресс», 2007.
3. Инженерная геодезия. Под ред. проф. Михелева Д.Ш. - М. : Академия, 2006.
4. Инженерная геодезия и геоинформатика. Под ред. С. И. Матвеев. – М. : Фонд "Мир" ; М. : "Академический Проект", 2012.
- 5 **Инженерная геодезия** [Электронный ресурс] : метод. указания для студентов заоч. формы обучения с применением дистанц. технологий специальностей 290700 - Теплогазоснабжение и вентиляция, 330500 - Безопасность технол. процессов и пр-в / БГТУ им. В. Г. Шухова ; сост.: Г. Г. Суржин, И. П. Былин, С. А. Анохин. - Электрон. текстовые дан. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. - 1 эл. опт. диск (CD-RW). - (Учебно-методический комплекс. Дистанционное обучение БГТУ им. В. Г. Шухова). - Загл. с титул. экрана. - (в конв.) : Б. ц.
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040919373775033200005883>

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

1. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» www.snip.ru - Доступ осуществляется в зале электронных ресурсов НТБ (к.302).
2. Электронный читальный зал <https://elib.bstu.ru/> Доступ к электронному читальному залу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и сети Интернет.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU elibrary.ru Доступ к ресурсу осуществляется с компьютеров локальной сети университета и в зале электронных ресурсов (к.302).
4. Электронная библиотека им. В.Г. Шухова <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
6. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>