

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Масалов Владимир Николаевич
Должность: ректор
Дата подписания: 28.03.2023 12:40:28
Уникальный программный ключ:
f31e6db16690784ab6b50e764da26971fd8464b

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Орловский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ



Директор института развития сельских территорий и дополнительного образования

Савкин В.И. Савкин В.И.

« 30 » февраля 2022г.

**Общие сведения, системы проекций,
геоинформационные системы, опорные сети,
спутниковые технологии**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа «Инженерно-геодезическое обеспечение строительства»

Составители:
Вершинин С.В., старший преподаватель

Рабочая программа разработана с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 972, зарегистрирован в Минюсте России 25.08.2020 № 59438 (в действующей редакции).

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Эксплуатация, экспертиза и управление недвижимостью»
протокол № 9 от «16» декабря 2022 г.

Заведующий кафедрой
Шапорова О.А., д.э.н., доцент

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель модуля: совершенствование компетенций, направленных на освоение методов и способов построения геодезических сетей, производства геодезических работ, методов спутниковых определений.

Задачами модуля являются: умение разрабатывать программы для производства наблюдений и измерений, поверок приборов, производить оценку точности спутниковых определений; владение навыками составления программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке при развитии плановых геодезических сетей и спутниковых определений.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося

К освоению дисциплины (модуля) допускаются лица без предъявления требований к уровню образования.

2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Плано-высотная и вертикальная съемка, инженерно-геодезическое сопровождение работ; Итоговая аттестация.

3. Формируемые компетенции

В результате освоения модуля обучающийся должен:

- знать: методы и способы построения геодезических сетей, определения координат, производства обработки угловых наблюдений и линейных измерений, планирование спутниковых определений координат и высот точек земной поверхности;

- уметь: разрабатывать программы для производства наблюдений и измерений на точке, производить полевые поверки угломерных инструментов и приборов для линейных измерений, выполнять угловые наблюдения и линейные измерения, оценивать точность геодезических измерений на точке;

- владеть навыками составления программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке при развитии плановых геодезических сетей наземными методами, спутниковых определений, метрологического обеспечения спутниковых определений, выполнение сеансов спутниковых определений, полевой обработки и контроля точности спутниковых определений.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№	Наименование тем модуля	Всего, час	в том числе			
			Л	ПЗ, ЛЗ	СР	ПА
1	Введение. Форма и размеры Земли	5	5	-	-	-
2	Общеземные геоцентрические системы координат. Референцные системы координат	9	6	-	3	-
3	Методы создания и структура плановой и нивелирной государственной геодезической сети	10	6	-	4	-
4	Спутниковые радионавигационные системы	22	6	-	16	-
ПА	Промежуточная аттестация	+	-	-	-	+
	Итого по модулю	46	23	-	23	+

Примечание:

Л – лекции

ПЗ, ЛЗ – практические занятия, лабораторные занятия
 СР – самостоятельная работа
 ПА – промежуточная аттестация

Содержание модуля

Тема 1. Введение. Форма и размеры Земли.

Основные сведения о форме и размерах Земли, применяемых в геодезии системах координат и системах отсчета. Понятия о картографических проекциях.

Тема 2. Общеземные геоцентрические системы координат. Референционные системы координат

Основы построения систем координат для решения различных топогеодезических задач. Общеземные геоцентрические системы координат (параметры Земли ПЗ-90, WGS-84). Референционные системы координат. Проекция Гаусса-Крюгера.

Тема 3. Методы создания и структура плановой и нивелирной государственной геодезической сети

Особенности использования сетей разных классов. Методы создания государственной нивелирной сети. Альтернативы геодезическим сетям. Общие сведения об определении положения точек по спутникам. Определение местоположения с помощью искусственных спутников Земли. Глобальные системы определения местоположения. Состав оборудования, методики проведения измерений и основные источники возникновения ошибок.

Тема 5. Спутниковые радионавигационные системы

Комплексное использование спутниковой аппаратуры и традиционных геодезических средств при съемке местности. Преимущества и недостатки спутниковых систем и перспективы их использования. Сравнение спутниковых группировок различных стран. Методы измерений, используемые в спутниковой геодезии с использованием спутниковых технологий (статические методы, методы кинематики RTK).

5. Фонд оценочных средств

1 Под погрешностью измерений понимают:

- А) среднее арифметическое результатов измерений;
- В) просчеты по измерительным приборам;
- С) разность между результатом измерения и истинным значением измеряемой величины;
- Д) результаты измерений по определенной геометрической закономерности

2 По характеру действия погрешности бывают:

- А) средние, грубые, элементарные;
- В) грубые, систематические, случайные;
- С) грубые, математические, интегральные;
- Д) систематические, погодные, вероятные

3 Грубые погрешности это:

- А) когда результаты измерения каждого отдельного участка не влияют на конечный результат;
- В) погрешности, размер и влияние которых на каждый отдельный результат измерения остается неизвестным; погрешности, превосходящие по абсолютной величине некоторый, установленный для данных условий измерений, предел;
- С) погрешности, которые по знаку или величине однообразно повторяются в многократных измерениях
- Д) нет правильного ответа;

4 Как избежать грубых ошибок при геодезических измерениях?

- А) путем введения поправки;
- В) путем повторного измерения;
- С) путем вычисления квадратической ошибки;
- Д) путем вычисление предельной ошибки

5 Случайные погрешности это:

- А) когда результаты измерения каждого отдельного участка не влияет на конечный результат;
- В) погрешности, размер и влияние которых на каждый отдельный результат измерения остается неизвестными;
- С) погрешности, превосходящие по абсолютной величине некоторый, установленный для данных условий измерений, предел;
- Д) погрешности, результаты измерений которых меняется по определенной математической закономерности

6 Характеристикой точности случайных погрешностей отдельного измерения применяют:

- А) среднюю кубическую погрешность;
- В) среднюю квадратическую погрешность;
- С) среднюю геометрическую погрешность;
- Д) среднюю географическую погрешность

7 Квадратическая предельная погрешность для данного ряда измерений не должна превышать:

- А) 4m;
- В) 5m;
- С) 1m
- Д) 3m

8 Систематические погрешности это:

- А) когда результаты измерения каждого отдельного участка не влияет на конечный результат;
- В) погрешности, размер и влияние которых на каждый отдельный результат измерения остается неизвестными;
- С) погрешности, превосходящие по абсолютной величине некоторый, установленный для данных условий измерений, предел;
- Д) погрешности, результаты измерений которых меняется по определенной математической закономерности

9 Как свести влияние систематических ошибок к минимуму?

- А) путем повторного измерения;
- В) путем введения поправки к результату измерения;
- С) путем нахождение квадратичной ошибки;
- Д) путем нахождение предельной ошибки

10 Геодезическая сеть – это:

- А) геодезические работы при перенесении проектов зданий и сооружений на местность;
- В) система обозначенных рисунков на топографических картах и планах;
- С) система выбора наилучшего направления трассы по топографическому плану и карте;
- Д) система закрепленных точек на земной поверхности, предназначенный для подготовки данных выноса проекта сооружения

Критерии оценивания

Оценка «зачтено» ставится, если обучаемый по итогам тестового испытания соответствующего раздела набирает 60% и более от максимального количества баллов.

Оценка «не зачтено» ставится, если обучаемый по итогам тестового испытания соответствующего раздела набирает количество баллов меньше 60% от максимального количества баллов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Перечень основной литературы:

1. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ [Электронный ресурс]: учебник/ Авакян В.В.— Электрон. текстовые данные. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 616 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86567.html>. - ЭБС «IPRbooks»

2. Акинъшин С.И. Геодезия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / С.И. Акинъшин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 144 с. — 978-5-89040-421-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22653.html>

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Акрицкая И.И. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: методическая разработка. Исходные данные к выполнению расчетно-графической работы № 2 / И.И. Акрицкая, Л.Р. Тюльникова. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 98 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54934.html>

2. Браверман Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Браверман Б.А.— Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 244 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78231.html>. - ЭБС «IPRbooks»

3. Михайлов А.Ю. Инженерная геодезия. Тесты и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/Михайлов А.Ю.— Электрон. текстовые данные - М.: Инфра-Инженерия, 2018. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78257.html>. - ЭБС «IPRbooks»

4. Перфильев А.А. Топография (геодезия) [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Перфильев А.А., Бучельников М.А., Тушина А.С.— Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2019. - 134 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83663.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Расчет пикетажа трассы: Методические указания по выполнению расчетно-графической работы/ Хамошина О.В. – ОрелГАУ – 2014г. - Режим доступа: http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject_id/1381/resource_id/3732

Периодические издания (журналы)

1. Вестник МГСУ – М., 2015-2022, 1-12 (в год)

2. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель М., 1-8 (в год) 2005-2022

Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (открытый доступ)

4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

5. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)
6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php> (бессрочно))
7. Международная реферативная база данных Web of Science. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>
8. Международная реферативная база данных Scopus. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>
9. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека» Режим доступа <https://elibrary.ru/> (открытый доступ)
10. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)
11. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518> (неограниченный доступ)
12. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)
13. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru> (открытый доступ)
14. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
15. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Режим доступа: <http://government.ru/department/388/events/> (открытый доступ)
16. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Нурpermethd<http://80.76.178.26/> срок действия – бессрочно (неограниченный доступ)
17. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://mcsx.ru/> (открытый доступ)
18. Портал открытых данных – база открытых данных федеральных органов власти, органов региональной власти и иных организаций, в которой размещаются документированные наборы данных, ссылки и метаданные опубликованных наборов данных, информация о созданных на основе открытых данных программных продуктах и информационных услугах. Доступ - <https://data.gov.ru>. (открытый доступ).

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебная аудитория № 2-213: учебная аудитория для проведения лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций,	Специализированная (учебная) мебель, доска настенная, мультимедийное оборудование переносного типа	Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft @WINHOME 10 RussTan AcadOmTc Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian

<p>текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, пом. 2, номер помещения: 39</p>		<p>Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт</p> <p>Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic</p> <p>Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p> <p>Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ</p> <p>Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</p> <p>PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows; 7-Zip — свободный файловый архиватор; Google Chrome - интернет-браузер; Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО); AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)</p>
<p>Учебная аудитория № 2-213Б: учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, пом. 2, номер помещения: 36а</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, доска настенная, мультимедийное оборудование, интерактивная доска, ПК – 11 шт.</p>	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft @WINHOME 10 RussTan AcadOmTc</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт</p> <p>Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic</p> <p>Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p> <p>Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ</p> <p>Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</p> <p>PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows; 7-Zip — свободный файловый архиватор; Google Chrome - интернет-браузер; Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО); AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)</p>

<p>Учебная аудитория 1-302. Компьютерный класс. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, пом. 2, номер помещения: 2</p>	<p>Специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC BX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ</p>	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft @WINHOME 10 RusTan AcadOmTc</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт</p> <p>Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic</p> <p>Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p> <p>Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ</p> <p>Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows; 7-Zip — свободный файловый архиватор; Google Chrome - интернет-браузер; Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО); AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)</p>
---	---	--

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: курс лекций / М.М. Орехов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 236 с. — 978-5-9227-0664-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74329.html>
2. Кочетова Э.Ф. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.Ф. Кочетова. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 153 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15995.html>
3. Нестеренко И.В. Прикладная геодезия [Электронный ресурс]: практикум / И.В. Нестеренко, Б.А. Попов. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 91 с. — 978-5-89040-609-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72961.html>

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user_id/834

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина»

Орловский ГАУ

УТВЕРЖДАЮ



Директор института развития сельских
территорий и дополнительного
образования

 Савкин В.И.

« 30 » декабря 2022г.

Планово-высотная и вертикальная съемка, инженерно-геодезическое сопровождение работ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование программы: дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Инженерно-геодезическое обеспечение строительства»

Составители:
Вершинин С.В., старший преподаватель

Рабочая программа разработана с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 972, зарегистрирован в Минюсте России 25.08.2020 № 59438 (в действующей редакции).

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Эксплуатация, экспертиза и управление недвижимостью»
протокол № 9 от «16» декабря 2022 г.

Заведующий кафедрой
Шапорова О.А., д.э.н., доцент

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели модуля: совершенствование компетенций, необходимых для использования нормативно правовых актов, регламентирующих производство геодезических измерений и производство топографических съемок и съемок подземных коммуникаций и сооружений, фотограмметрических работ.

Задачами модуля являются: умение разрабатывать программы для производства измерений на станции при проложении хода геометрического нивелирования и ходов планового обоснования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося

К освоению дисциплины (модуля) допускаются лица без предъявления требований к уровню образования.

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: Итоговая аттестация.

3. Формируемые компетенции

В результате освоения модуля обучающийся должен:

- знать: нормативно правовые акты, регламентирующих производство геодезических измерений, проведения поверки приборов для точных наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний, производства наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний, поверки приборов и инструментов для геометрического нивелирования, производства геометрического нивелирования;

- уметь: разрабатывать программы для производства измерений на станции при проложении хода геометрического нивелирования, выполнять угловые наблюдения вертикальных углов и зенитных расстояний, обрабатывать и уравнивать наблюдения при проложении нивелирного хода, производить оценку точности наблюдений;

- владеть навыками составления программ наблюдений при определении высот методами геометрического и тригонометрического нивелирования, измерениях вертикальных углов и зенитных расстояний, уравнивания и полевого контроля наблюдения вертикальных углов и зенитных расстояний при тригонометрическом нивелировании, выполнения топографических съемок и съемок подземных коммуникаций.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№	Наименование тем модуля	Всего , час	в том числе			
			Л	ПЗ, ЛЗ	СР	ПА
1	Приборы для угловых измерений. Электромагнитные способы измерения расстояний	8	4	4	-	-
2	Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование	10	4	2	4	-
3	Уравнивание хода геометрического нивелирования.	6	2	2	2	-
4	Сущность теодолитной съемки. Состав полевых работ. Состав камеральных работ.	8	2	2	4	-
5	Обработка результатов полевых измерений замкнутого и разомкнутого теодолитных ходов.	12	4	4	4	-

	Сущность тахеометрической съемки					
6	Геодезические разбивочные работы. Методы выноса проектов в натуру	8	2	2	4	-
7	Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений.	8	2	4	2	-
ПА	Промежуточная аттестация	+	-	-	-	+
	Итого по модулю	60	20	20	20	+

Примечание:

Л – лекции

ПЗ, ЛЗ – практические занятия, лабораторные занятия

СР – самостоятельная работа

ПА – промежуточная аттестация

Содержание модуля

Тема 1. Приборы для угловых измерений. Электромагнитные способы измерения расстояний

Устройство, принципы работы и сферы применения приборов для угловых измерений (оптические, электронные теодолиты, электронные тахеометры). Основы конструкции геодезических приборов и правила работы с ними (теодолит, нивелир, светодальномер, электронный тахеометр). Поверки и юстировки геодезических приборов. Методы косвенного определения расстояний при инженерно-геодезических изысканиях. Сферы применения, достоинства и недостатки различных систем, сравнительные характеристики.

Тема 2. Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование

Методики и приборное обеспечение высотной съемки методами геометрического нивелирования. Особенности проведения вертикальной съемки методами тригонометрического нивелирования. Математическая обработка линейно-угловых ходов. Оценка точности.

Тема 3. Уравнивание хода геометрического нивелирования.

Методики по обработке результатов полевых измерений. Последовательность выполнения работ, теоретические основы обработки результатов измерений и способы проверки. Методики проектирования линейных и плоскостных объектов. Составление профиля линейного объекта по результатам нивелирования и проектировании линейного сооружения. Построение профиля геометрического нивелирования с проектной линией.

Тема 4. Сущность теодолитной съемки. Состав полевых работ. Состав камеральных работ.

Сущность теодолитной съемки. Карты и планы. Отображение рельефа земной поверхности на картах и планах, условные обозначения и знаки, применяемые для изображения ситуации. Методы по решению задач определения координат точек и длин линий, высот и уклонов местности. Понятия ориентирования и привязки к местности карт и планов. Способы и методы привязки на местности точек и объектов ситуации, в том числе – способы и методы привязки с помощью спутниковых навигационных систем.

Тема 5. Обработка результатов полевых измерений замкнутого и разомкнутого теодолитных ходов. Сущность тахеометрической съемки.

Съемка ситуации на местности (плановая съемка). Комплексная обработка замкнутых теодолитных ходов при обработке данных полевых измерений. Сущность тахеометрической съемки. Состав, методики проведения и контроля при плановой съемке с использованием комплексных методов линейно-угловых измерений (тахеометрическая съемка). Структура и состав полевых и камеральных этапов.

Тема 6. Геодезические разбивочные работы. Методы выноса проектов в натуру

Сущность геодезических разбивочных работ. Методы решения обратной задачи в геодезии. Подготовка, представление и контроль данных при производстве работ по

выносу проекта в натуру. Методы выноса на местность проектных точек и объектов. Оценка точности. Контроль выполняемых работ.

Тема 7. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений.

Мероприятия по сопровождению эксплуатации и контролю производства работ на всех стадиях возведения инженерных сооружений.

5. Фонд оценочных средств

1 К приборам непосредственного измерения длины линий относятся;

- А) мерные ленты, рулетки, специальные проволоки;
- В) мерные ленты, рулетки, дальномеры;
- С) рулетки, дальномеры, электронные дальномеры;
- Д) нитяные, оптические и электронные дальномеры

2 При использовании мерного прибора непосредственного измерения длины линии, в измеренное значение вводятся поправки за:

- А) компарирование, температуру, наклон;
- В) компарирование, наблюдателя, наклон;
- С) наблюдателя, температуру, наклон;
- Д) компарирование, погоду, наблюдателя

3 Поправка в длину линии за температуру мерной ленты вычисляется по формуле:

- А) $\Delta L = \alpha L(t_{\text{изм}} - t_{\text{к}})$;
- В) $\Delta L = (L_0 - L_{\Sigma}) / n$;
- С) $\Delta L = 2L \sin^2 v / 2$;
- Д) $\Delta L = L(t_{\text{изм}} - t_{\text{к}})$

4 Поправка в длину линии за наклон мерной ленты вычисляется по формуле:

- А) $\Delta L = \alpha L(t_{\text{изм}} - t_{\text{к}})$;
- В) $\Delta L = (L_0 - L_{\Sigma}) / n$;
- С) $\Delta L = 2L \sin^2 v / 2$;
- Д) $\Delta L = L(t_{\text{изм}} - t_{\text{к}})$

5 К приборам косвенного метода измерений линий относятся;

- А) мерные ленты, рулетки, специальные проволоки;
- В) мерные ленты, рулетки, дальномеры;
- С) рулетки, дальномеры, электронные дальномеры;
- Д) нитяные, оптические и электронные дальномеры

6 Компарирование мерного прибора это:

- А) определение показания отсчета мерного прибора;
- В) сравнение фактической длины с эталонным;
- С) установка вешек в створ линии;
- Д) вешение «на себя», начиная с дальней точки

7 Поправка в длину линии за компарирование мерной ленты вычисляется по формуле:

- А) $\Delta L = \alpha L(t_{\text{изм}} - t_{\text{к}})$;
- В) $\Delta L = (L_0 - L_{\Sigma}) / n$;
- С) $\Delta L = 2L \sin^2 v / 2$;
- Д) $\Delta L = L(t_{\text{изм}} - t_{\text{к}})$

8 Оптические дальномеры делятся на:

- A) с постоянным параллактическим углом; с постоянным базисом;
- B) электронно-оптические, радиоэлектронные;
- C) радиодальномеры;
- D) светодальномеры

9 Электронные дальномеры делятся на:

- A) с постоянным параллактическим углом;
- B) шагающие, непосредственные;
- C) с постоянным базисом;
- D) светодальномеры, радиодальномеры

10 Радиодальномеры применяют главным образом:

- A) при линейных измерениях небольшой протяженности;
- B) при измерении расстояния от пола до потолка;
- C) при измерении сравнительно больших расстояний и в навигации;
- D) при измерении на открытой местности и складах

11 Прямое определение промежутка времени распространения световых волн осуществляется:

- A) фазовыми дальномерами;
- B) импульсными дальномерами;
- C) шагающими дальномерами;
- D) лобовыми дальномерами

12 Косвенное определение промежутка времени распространения световых волн осуществляется:

- A) фазовыми дальномерами;
- B) импульсными дальномерами;
- C) шагающими дальномерами;
- D) лобовыми дальномерами

13 Ширина стальной и тесемочной рулетки:

- A) 0,15...30 мм;
- B) 5...10 мм;
- C) 10...12 мм;
- D) 12...15 мм

14 Тесемочными рулетками пользуются:

- A) когда требуется высокая точность измерений;
- B) когда не требуется высокая точность измерений;
- C) для измерения коротких отрезков;
- D) для косвенных измерений

15 Длина шпилек для землемерных лент:

- A) 350...500 мм;
- B) 300...400 мм;
- C) 200...400 мм;
- D) 500...600 мм

Оценка «зачтено» ставится, если обучаемый по итогам тестового испытания соответствующего раздела набирает 60% и более от максимального количества баллов.

Оценка «не зачтено» ставится, если обучаемый по итогам тестового испытания соответствующего раздела набирает количество баллов меньше 60% от максимального количества баллов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Перечень основной литературы:

1. Авакян В.В. Прикладная геодезия. Технологии инженерно-геодезических работ [Электронный ресурс]: учебник/ Авакян В.В.— Электрон. текстовые данные. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. — 616 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86567.html>. - ЭБС «IPRbooks»

2. Акиншин С.И. Геодезия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / С.И. Акиншин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 144 с. — 978-5-89040-421-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22653.html>

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы

1. Акрицкая И.И. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: методическая разработка. Исходные данные к выполнению расчетно-графической работы № 2 / И.И. Акрицкая, Л.Р. Тюльникова. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 98 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54934.html>

2. Браверман Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Браверман Б.А.— Электрон. текстовые данные. - М.: Инфра-Инженерия, 2018. - 244 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78231.html>. - ЭБС «IPRbooks»

3. Михайлов А.Ю. Инженерная геодезия. Тесты и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/Михайлов А.Ю.— Электрон. текстовые данные - М.: Инфра-Инженерия, 2018. — 188 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78257.html>. - ЭБС «IPRbooks»

Периодические издания (журналы)

1. Вестник МГСУ – М., 2015-2022, 1-12 (в год)

2. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель М., 1-8 (в год) 2005-2022

Электронно-библиотечные системы, современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (неограниченный доступ)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (открытый доступ)

4. ЭБС «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

5. Национальный цифровой ресурс «Руконт» <https://rucont.ru/chapter/rucont> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>)

6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> (<http://library.orelsau.ru/els-remote-access-by-subscription.php>) (бессрочно)

7. Международная реферативная база данных Web of Science. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>

8. Международная реферативная база данных Scopus. Неограниченный доступ. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic>

9. Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) — библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека» Режим доступа <https://elibrary.ru/> (открытый доступ)
10. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (открытый доступ)
11. Нормативно-техническая и Нормативно-правовая система «Техэксперт» <http://www.cntd.ru/?yclid=5905194109882823518> (неограниченный доступ)
12. Научная электронная библиотека. «КиберЛенинка». Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/> (открытый доступ)
13. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru> (открытый доступ)
14. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Режим доступа: <http://window.edu.ru>.
15. Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. Режим доступа: <http://government.ru/department/388/events/> (открытый доступ)
16. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Нурерmethod<http://80.76.178.26/> срок действия – бессрочно (неограниченный доступ)
17. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://mcsx.ru/> (открытый доступ)

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Учебная аудитория № 2-213: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, пом. 2, номер помещения: 39	Специализированная (учебная) мебель, доска настенная, мультимедийное оборудование переносного типа	Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft ®WINHOME 10 RussTan AcadOmTc Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ

		<p>Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</p> <p>PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows;</p> <p>7-Zip — свободный файловый архиватор; Google Chrome - интернет-браузер; Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО); AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)</p>
<p>Учебная аудитория № 2-213Б:</p> <p>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл, ул. Генерала Родина, 69, пом. 2, номер помещения: 36а</p>	<p>Специализированная (учебная) мебель, доска настенная, мультимедийное оборудование, интерактивная доска, ПК – 11 шт.</p>	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft @WINHOME 10 RussTan AcadOmTc</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт</p> <p>Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic</p> <p>Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic</p> <p>Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition</p> <p>Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ</p> <p>Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства:</p> <p>PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows;</p> <p>7-Zip — свободный файловый архиватор; Google Chrome - интернет-браузер; Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО); AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)</p>
<p>Учебная аудитория 1-302. Компьютерный класс. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>302019, Российская Федерация, Орловская область, г. Орёл,</p>	<p>Специализированная мебель, рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы; ИБП APC VX650CI-RS; рабочая станция в составе: ПЭВМ; монитор; манипуляторы, объединенные локальной сетью</p>	<p>Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional /Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012R2 Russian Academic OLP/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/Microsoft @WINHOME 10 RussTan AcadOmTc</p> <p>Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic /Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт</p>

ул. Генерала Родина, 69, пом. 2, номер помещения: 2	с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орловского ГАУ	Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса — Стандартный Russian Edition Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стандарта PDF на компьютерах с операционной системой Windows; 7-Zip — свободный файловый архиватор; Google Chrome - интернет-браузер; Яндекс.Браузер - интернет-браузер (Российское ПО); AIMP - аудиопроигрыватель (Российское ПО)
---	---	---

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: курс лекций / М.М. Орехов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 236 с. — 978-5-9227-0664-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74329.html>
2. Кочетова Э.Ф. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Э.Ф. Кочетова. — Электрон. текстовые данные. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 153 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/15995.html>
3. Нестеренко И.В. Прикладная геодезия [Электронный ресурс]: практикум / И.В. Нестеренко, Б.А. Попов. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 91 с. — 978-5-89040-609-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72961.html>

9. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине (модулю)

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета http://do3.orelsau.ru/user/edit/card/user_id/834