

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Масалов Владимир Николаевич  
Должность: ректор  
Дата подписания: 24.12.2021 12:05:35  
Уникальный программный ключ:  
f31e6db16690784ab6b50e564da26971fd24641c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЦЕНТРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени Н.В. ПАРАХИНА»

Утверждаю

И. о. проректора  
по учебно-методической работе

  
Зайцев А.Г.

« 25 » февраля 2021г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
ПО ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ  
повышения квалификации**

**«Современные геодезические работы»**

Орел 2021

## 1. Цель и задачи дисциплины

Программа имеет целью: совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации в области геодезии, топографии, мониторинга территорий и сооружений, строительства, землеустройства.

Объектами профессиональной деятельности являются: поверхность Земли, территории и акватории, территориальные и административные образования, искусственные и естественные объекты на поверхности и внутри Земли.

Содержание программы учитывает профессиональный стандарт 10.002 «Специалист в области инженерно-геодезических изысканий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.12.2018 № 841н, зарегистрирован в Минюсте России 21.01.2019 № 53468.

Вид профессиональной деятельности в соответствии с профессиональным стандартом: инженерно-геодезические изыскания.

Основная цель вида профессиональной деятельности в соответствии с профессиональным стандартом: получение инженерно-геодезической информации о местности для использования в градостроительной деятельности.

Перечень профессиональных компетенций в рамках имеющейся квалификации, качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

ПК-1 – способен осуществлять определение плановых координат точек местности наземными методами (трудовая функция А/01.5)

ПК-2 – способен осуществлять определение высот точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования (трудовая функция А/02.5)

ПК-3 – способен осуществлять спутниковые определения координат и высот точек местности (трудовая функция А/03.5)

ПК-4 – способен осуществлять выполнение топографической съемки местности и съемки подземных коммуникаций и сооружений (трудовая функция А/05.5).

## 2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания, умения и навыки, необходимые для качественного изменения компетенций, указанных в разделе 1.2:

ПК-1 – способен осуществлять определение плановых координат точек местности наземными методами (трудовая функция А/01.5):

*Слушатель должен знать:* нормативные правовые акты, регламентирующие производство геодезических измерений при развитии плановых геодезических сетей; методы и способы построения геодезических сетей, определения координат отдельных пунктов; принципы действия и устройство приборов и инструментов для угловых наблюдений и линейных измерений; технологии производства угловых наблюдений и линейных измерений; теория и технологии математической обработки угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте); требования охраны труда при производстве геодезических работ.

*Слушатель должен уметь:* разрабатывать программы для производства наблюдений и измерений на точке (геодезическом пункте); производить полевые поверки угломерных инструментов и приборов для линейных измерений; выполнять угловые наблюдения и линейные измерения; оценивать точность геодезических измерений на точке; производить геодезические работы с соблюдением требований охраны труда.

*Слушатель должен владеть (практический опыт):* составление программ угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте) при развитии плановых геодезических сетей наземными методами; выполнение угловых наблюдений и



линейных измерений на точке (геодезическом пункте); предварительное уравнивание и полевой контроль точности угловых наблюдений и линейных измерений на точке (геодезическом пункте).

ПК-2 – способен осуществлять определение высот точек местности методами геометрического и тригонометрического нивелирования (трудовая функция А/02.5):

*Слушатель должен знать:* нормативные правовые акты, регламентирующие производство геодезических измерений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании; принципы действия, устройство и методики поверки приборов для точных наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний; методику производства наблюдений вертикальных углов и зенитных расстояний; принципы действия, устройство и методики поверки приборов и инструментов для геометрического нивелирования; методику производства геометрического нивелирования по программе II класса; технологии математической обработки полевых наблюдений при геометрическом и тригонометрическом нивелировании.

*Слушатель должен уметь:* разрабатывать программы для производства измерений на станции при проложении хода геометрического нивелирования; разрабатывать программы наблюдения вертикальных углов и зенитных расстояний на геодезическом пункте; производить полевую поверку инструментов, предназначенных для измерения вертикальных углов и зенитных расстояний; выполнять угловые наблюдения вертикальных углов и зенитных расстояний; производить полевую поверку нивелиров и нивелирных реек; выполнять наблюдения на станции оптическим (электронным) нивелиром; обрабатывать и уравнивать наблюдения при проложении нивелирного хода, производить оценку точности измерений на станции; обрабатывать наблюдения вертикальных углов и зенитных расстояний на геодезическом пункте (точке), производить оценку точности наблюдений.

*Слушатель должен владеть (практический опыт):* составление программ наблюдений при определении высот методами геометрического и тригонометрического нивелирования; измерение вертикальных углов и зенитных расстояний; наблюдения на оптическом (электронном) нивелире; предварительное уравнивание наблюдений и полевой контроль на станции при проложении нивелирного хода; уравнивание и полевой контроль наблюдения вертикальных углов и зенитных расстояний при тригонометрическом нивелировании.

ПК-3 – способен осуществлять спутниковые определения координат и высот точек местности (трудовая функция А/03.5):

*Слушатель должен знать:* нормативные правовые акты, регламентирующие планирование спутниковых определений координат и высот точек земной поверхности; принципы действия, устройство и методики поверки приборов для спутниковых определений; методики производства спутниковых определений; способы математической обработки спутниковых определений.

*Слушатель должен уметь:* оценивать влияние внешних факторов на производство спутниковых наблюдений; выполнять поверку спутниковой аппаратуры; использовать компьютерные технологии для планирования, производства и оценки точности спутниковых определений.

*Слушатель должен владеть (практический опыт):* составление программы спутниковых определений; метрологическое обеспечение спутниковых определений; выполнение сеансов спутниковых определений; полевая обработка и контроль точности спутниковых определений.

ПК-4 – способен осуществлять выполнение топографической съемки местности и съемки подземных коммуникаций и сооружений (трудовая функция А/05.5):

*Слушатель должен знать:* методики исследования и поверки приборов для производства топографических съемок и съемок подземных коммуникаций и сооружений; нормативные правовые акты, регламентирующие производство топографических съемок и



съемок подземных коммуникаций и сооружений; технологии фотограмметрических работ и дешифрирования при создании инженерно-топографических планов; компьютерные технологии обработки материалов топографических съемок и съемок подземных коммуникаций и сооружений в полевых условиях.

*Слушатель должен уметь:* выполнять исследование и поверку приборов для производства топографических съемок и съемок подземных коммуникаций и сооружений; производить плановую полевую подготовку снимков; дешифрировать материалы воздушного фотографирования; производить угловые наблюдения, линейные измерения и спутниковые определения при производстве топографических съемок; использовать приборы для поиска подземных коммуникаций и сооружений; использовать специализированные компьютерные программы для производства, обработки и контроля материалов топографических съемок и съемок подземных коммуникаций и сооружений.

*Слушатель должен владеть (практический опыт):* метрологическое обеспечение приборов для производства топографических съемок и съемок подземных коммуникаций и сооружений; выполнение топографических съемок и съемок подземных коммуникаций и сооружений; полевая обработка материалов топографических съемок и съемок подземных коммуникаций и сооружений.

### 3. Организация самостоятельной работы

#### Программа самостоятельной работы

Наименование модулей (тем), разделов	Форма самостоятельной работы	Форма контроля
Модуль 1. Общие сведения, системы координат, опорные сети, спутниковые технологии	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса
Модуль 2. Планово-высотная съемка, инженерно-геодезическое обеспечение и сопровождение работ	Проработка конспектов лекций и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение; изучение основной и дополнительной литературы	Выполнение тестов; домашних заданий, ответы во время опроса

#### Вопросы для самостоятельной работы

Наименование модулей (тем), разделов	Перечень вопросов для самостоятельной работы
Модуль 1. Общие сведения, системы координат, опорные сети, спутниковые технологии	Общеземные геоцентрические системы координат. Методы создания и структура плановой государственной геодезической сети, методы создания государственной нивелирной сети. Спутниковые радионавигационные системы. Методы измерений, используемые в спутниковой геодезии
Модуль 2. Планово-высотная съемка, инженерно-геодезическое обеспечение и сопровождение работ	Электромагнитные способы измерения расстояний. Сущность теодолитной съемки. Состав полевых работ. Сущность тахеометрической съемки. Геодезические разбивочные работы. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений.

### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы



Перечень основной литературы:

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. 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>
3. 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](http://do3.orelsau.ru/resource/index/index/subject_id/1381/resource_id/3732)
4. 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»
5. 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>
6. 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>
7. 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>
8. Акиншин С.И. Геодезия [Электронный ресурс] / С.И. Акиншин. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 304 с. — 978-5-89040-420-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22652.html>
9. 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»
10. 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»
11. 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»

Перечень рекомендуемой дополнительной литературы:

1. Кузнецов О.Ф. Основы геодезии и топография местности [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Ф. Кузнецов. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2007. — 309 с. — 5-7410-0616-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21628.html>
2. Буденков Н.А. Геодезия с основами землеустройства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Буденков, Т.А. Кошкина, О.Г. Щекова. — Электрон. текстовые данные. — Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет,



Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2009. — 184 с. — 978-5-8158-0696-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22585.html>

3. Полежаева Е.Ю. Геодезия с основами кадастра и землепользования [Электронный ресурс]: учебник / Е.Ю. Полежаева. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009. - 260 с. - 978-5-9585-0314-8. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20457.html>

4. Инженерная геодезия [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов строительных специальностей заочной формы обучения / Электрон. текстовые данные. - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2009. - 25 с. - 2227-8397. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22573.html>

5. Геодезия: обработка результатов измерений: Учебное пособие. – М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: издательский центр «МарТ», 2006. – 288 с. (Серия «Учебный курс»)

6. Геодезия: учебно-практическое пособие / И.Ф. Куштин, В.И. Куштин. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 909, [1]с. – (Высшее образование). ISBN 978-5-222-15779-4

7. Неумывакин Ю.К., Перский М.И. Земельно-кадастровые геодезические работы. – М.: КолосС, 2005. – 184с.: ил.

#### Периодические издания

1. Вестник МГСУ – М., 2015-2021, 1-12 (в год)

2. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель М., 1-8 (в год) 2005-2021

3. Earth and Planetary Science Letters Journal Contains open access Elsevier Science Publishing Company, Inc. Франция 1970-2021 (открытый доступ)

4. Engineering Structures (INCORPORATING STRUCTURAL ENGINEERING REVIEW) Journal Contains open access Elsevier Science Publishing Company, Inc. Франция 1999-2021 (открытый доступ)

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. Официальный сайт Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Режим доступа: <http://mcsx.ru/> (открытый доступ)
17. Образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearningServer 4G, разработчик Hypermethod <http://80.76.178.26/> срок действия – бессрочно (неограниченный доступ)
18. Полнотекстовые базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из кампусной сети ФГБОУ ВО «Орловский ГАУ» (сайт научной библиотеки с доступом к электронному каталогу и полнотекстовым базам данных) Режим доступа: <http://library.orelsau.ru> (неограниченный доступ).
19. Геоинформационный портал: <http://www.gisa.ru> (открытый доступ)

## 5. Оценочные материалы

1. Форма и размеры Земли.
2. Общеземные геоцентрические системы координат (Параметры Земли ПЗ-90, WGS-84), референчные системы координат.
3. Проекция Гаусса-Крюгера.
4. Методы создания и структура плановой государственной геодезической сети.
5. Методы создания государственной нивелирной сети.
6. Общие сведения об определении положения точек по спутникам.
7. Спутниковые радионавигационные системы.
8. Методы измерений, используемые в спутниковой геодезии.
9. Приборы для угловых измерений (оптические, электронные теодолиты, электронные тахеометры).
10. Устройство и поверки геодезических приборов.
11. Электромагнитные способы измерения расстояний.
12. Геометрическое нивелирование, приборы и поверки.
13. Тригонометрическое нивелирование.
14. Математическая обработка линейно-угловых ходов. Оценка точности.
15. Сущность теодолитной съемки. Состав полевых работ.
16. Проложение теодолитных ходов.
17. Съемка ситуации местности. Состав камеральных работ.
18. Обработка результатов полевых измерений замкнутого и разомкнутого теодолитных ходов.
19. Сущность тахеометрической съемки. Полевые работы при тахеометрической съемке. Камеральные работы.
20. Геодезические разбивочные работы. Подготовка данных для выноса проекта в натуру.
21. Методы выноса проектов в натуру, оценка точности.
22. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений.