

**РП СФОРМИРОВАНА,
СОГЛАСОВАНА
И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС**

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

Б.1.2.8 Инженерно-геодезические изыскания

Кадастр недвижимости

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	ПО	СОГЛАСОВАНО	А.И. Толстухин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра природообустройства

		(наименование кафедры)	
10.01.2025	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Еропов И.С., Директор ООО"Межа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 04.02.2025 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен использовать знания о земельных ресурсах для организации их рационального использования и определения мероприятий по снижению антропогенного воздействия на территорию	ПК-1.5 Выбирает методики землеустроительного проектирования и создания землеустроительной документации	знания: современных методик землеустроительного проектирования, видов землеустроительной документации, их достоинств и недостатков, ограничений использования умения: выбора методик землеустроительного проектирования с учетом выполняемых видов геодезических, кадастровых работ, имеющегося оборудования навыки: проектирования состава землеустроительных работ в зависимости от выбранной методики землеустроительного проектирования
2. ПК-2 Способен применять современные технологии землеустроительных работ при разработке проектной землеустроительной документации	ПК-2.1 Определяет порядок разработки землеустроительной документации и рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий	знания: порядка разработки землеустроительной документации, рабочих проектов по использованию и охране земельных угодий; нормативных материалов, регламентирующих порядок разработки землеустроительной документации умения: определения технологической последовательности выполнения полевых, камеральных землеустроительных работ; определения перечня необходимых исходных данных, оборудования навыки: выполнения полевых и камеральных геодезических работ при решении типовых задач землеустройства, геодезических задач
	ПК-2.4 Обосновывает выбор методов землеустроительного проектирования	знания: возможностей применения различных методов землеустроительного проектирования в соответствии с действующим законодательством умения: решения типовых задач землеустройства по установлению местоположения объекта землеустройства навыки: пользования современными геодезическими приборами и пакетами прикладных программ при проведении землеустроительных работ

	ПК-2.5 Понимает технологию землеустроительных работ по переносу в натуру (на местность) объектов землеустройства	знания: технологии выноса в натуру объектов землеустройства; методов решения обратной геодезической задачи умения: определять разбивочные данные при выносе в натуру объектов землеустройства с использованием современных приборов, пакетов прикладных программ навыки: выполнения работ по выносу в натуру объектов землеустройства с использованием электронных тахеометров, спутниковых навигационных приборов
--	--	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Прикладная геодезия (ПК-1), Прикладная геодезия (ПК-2), Инженерная геодезия (ПК-2); практик: Учебная практика. Геодезия (ПК-2), Учебная практика. Прикладная геодезия (рассредоточенная) (ПК-2)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Организация и планирование кадастровых работ (ПК-2); практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-2); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: выездные занятия, задания, классическая лекция, мини-проекты

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Виды работ в составе инженерно-геодезических изысканий	86	ПК-1, ПК-2
Лекция. Создание опорных геодезических сетей	2	
Лекция. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и сооружений, движениями земной поверхности и опасными природными процессами	2	
Лекция. Создание и обновление инженерно-топографических планов	2	

Лекция. Трассирование линейных объектов	2
Лекция. Инженерно-гидрографические работы	2
Лекция. Специальные геодезические и топографические работы при строительстве и реконструкции зданий и	2
Практическое занятие. Анализ плотности геодезических сетей	4
Практическое занятие. Составление программы геодезических наблюдений за осадками зданий и сооружений	4
Практическое занятие. Решение задач по топографическим картам, оценка точности карт	4
Практическое занятие. Построение продольного профиля линейного объекта. Определение расчетных показателей	4
Практическое занятие. Расчет гидрологических показателей водного объекта по результатам геодезических работ	4
Практическое занятие. Создание локальных геодезических сетей для строительства зданий и сооружений	4

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и виды сетей, особенности построения. 2. Ступени развития сетей. Принципы проектирования и расчета точности плановых сетей. 3. Система координат в инженерно-геодезических работах. 4. Типовые схемы сетей. Способы оценки точности проектов. Расчет требуемой точности угловых и линейных измерений. Особенности угловых и линейных измерений, пути ослабления влияния атмосферы. 5. Расчет точности измерения углов и линий. 6. Виды деформаций инженерных сооружений и причины их возникновения. Задачи и организация наблюдений. 7. Общая технологическая схема наблюдений. 8. Методы измерения осадок. 9. Проект размещения осадочных марок и реперов. Типы знаков. Требования к точности измерений. 10. Назначение и виды съемок. Выбор масштаба и высоты сечения рельефа. 11. Детальность и полнота планов. Точность измерения на планах расстояний, направлений, высот, уклонов, площадей. 12. Топографическая съемка застроенных территорий. 13. Обмеры зданий и координирование опорных сооружений. 14. Полевое трассирование. Вынос в натуру проекта трассы. 15. Угловые и линейные измерения по трассе. Разбивка пикетажа и главных точек кривых. 16. Наблюдения за уровнями. Промерные работы на реках, озерах, водохранилищах, прибрежных акваториях морей. 17. Обработка промеров глубин. Определение уклонов рек. 18. Обоснование точности нивелирования уровней в реке. 19. Измерения скоростей течения. Определение расходов воды. Определение максимальных расходов. 20. Методика инженерно-метеорологических изысканий. 21. Создание инженерно-геодезических сетей специального назначения. 	50	ПК-1, ПК-2
Новые современные геодезические технологии	94	
Лекция. Спутниковые и традиционные методы и технологии производства съёмочных работ.	4	
Лекция. Принципы построения и функционирования спутниковых, радионавигационных систем	4	
Лекция. Источники ошибок, влияющие на точность определения координат спутниковыми методами	4	
Лекция. Понятие о постоянно действующей, референцной станции.	4	
Лекция. Статический метод, кинематический метод, применение режима промежуточных остановок.	4	
Практическое занятие. Работа со спутниковым навигационным оборудованием в режиме "Статика"	4	

Практическое занятие. Работа со спутниковым навигационным оборудованием в режиме "Кинематика"	4
Практическое занятие. Использование спутникового навигационного оборудования при выносе в натуру объектов землеустройства	4
Практическое занятие. Конструкция электронного тахеометра. Начальные установки тахеометра	2
Практическое занятие. Решение прямой геодезической задачи с использованием электронных тахеометров	4
Практическое занятие. Решение обратной геодезической задачи с использованием электронных тахеометров	4
Практическое занятие. Автоматизация проведения полевых и камеральных работ	2

<p>Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спутниковые и традиционные методы и технологии производства съёмочных работ. 2. Принципы построения и функционирования спутниковых, радионавигационных систем 3. Орбитальные группировки. 4. Геометрия наблюдений 5. Системы координат, эфемериды, системы контроля и координации шкал времени. 6. Модернизация и развитие спутниковых систем. 7. Источники ошибок, влияющие на точность определения координат спутниковыми методами (ионосферные, тропосферные ошибки, многолучевость, ошибки спутниковых приемников, эфемеридные ошибки, ошибки шкал времени). 7. Региональные и локальные системы. 8. Виды спутниковой аппаратуры – навигационная и геодезическая аппаратура. 9. Общая схема приемных устройств. 10. Типы и классы точности спутниковой аппаратуры. 11. Понятие о постоянно действующей, референцной станции. 12. Статический метод, кинематический метод, применение режима промежуточных остановок. 13. Использование статического метода при создании, обновлении и сгущении геодезических сетей. 14. Метод быстрой статики и псевдостатики при топографической и кадастровой съемки. 15. Применение кинематических методов для создания и обновления ГИС, баз пространственных данных. 16. Организация работ на пункте. 17. Анализ и контроль полевых измерений. 18. Электронная тахеометрия. 19. Основные сведения о конструкции отечественных и зарубежных электронных тахеометров. 20. Технические параметры тахеометров. 21. Степень автоматизации измерений. Интерфейсы и программное обеспечение для передачи данных с накопителей. 22. Поверки и исследования электронных тахеометров. 23. Работа с тахеометром. Режимы работы и системы управления. 	50
Иная контактная работа:	0

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине ,

концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение **практических работ**. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является балльно-рейтинговый

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Буденков, Николай Алексеевич. Геодезия с основами землеустройства [Текст] : учеб. пособие / Н. А. Буденков, Т. А. Кошкина, О. Г. Щекова. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 183 с. ISBN 978-5-8158-0696-2. Экземпляры: всего	51 / https://portal.volgatech.net/books/Bedenkov_i_dr_Geodezija_s_osnovami_zeml.pdf
2.	Буденков, Николай Алексеевич. Инженерная геодезия [Текст] : [учеб. пособие для студентов направления 280400 "Природообустройство"] / Н. А. Буденков, О. Г. Щекова. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. - 171 с. ISBN 5-8158-0541-5. Экземпляры: всего 71.	71
3.	Русинова, Наталия Владимировна. Составление плана местности по результатам геодезических съемок [Текст] : учебное пособие / Н. В. Русинова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 115 с. ISBN 978-5-8158-1830-9. Экземпляры: всего 40.	40 / https://portal.volgatech.net/books/Rusinova_sostavlenie_plana_2017.pdf
4.	Стародубцев, В. И. Инженерная геодезия [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Стародубцев, Е. Б. Михаленко, Н. Д. Беляев. Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 240 с. ISBN 978-5-507-47123-2.	https://e.lanbook.com/book/329816

5.	Стародубцев, В. И. Практическое руководство по инженерной геодезии [Электронный ресурс] / Стародубцев В. И. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 136 с. ISBN 978-5-507-44887-6.	https://e.lanbook.com/book/249830
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	255 (III)	ПК RAY S902.4(клав.,мышь оптич.,пачкорд,ИДТО ,монитор 21,5 " View Sonic VA2248-LED (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (6), Комплект учебной мебели (1)	Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Office Standard, Справочная правовая система "Консультант Плюс", MapInfo Professional, ГИС "Карта 2011", CREDO DAT 5.2
2.	326а (I)	Системный блок (+Монитор TFT 19") CEL D-341 FAN/ASUS S-775/512 M/160.0G/DVD+-RW (1), Дальномер лазерный DISTO CLASSIC (1), Монитор VS VA 2231Wa 22 "LCD (1), Нивелир 2Н-3Л (1), Нивелир АТ 24 D (1), Нивелир АТ-20 D (1), Нивелир НИ-3 (1), Приемник Stratus, L1 (1), Принтер HP Laser 1000w (1), Системный блок RAY P360.3 ,клав,мышь оптич, коврик+монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Тахеометр электронный 4Та5Н (1), Теодолит 4Т 15П (1), Теодолит 4Т30П (1), Теодолит оптич. 4Т 30П (1), Комплект учебной мебели (1)	Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Office Standard, Справочная правовая система "Консультант Плюс", MapInfo Professional, ГИС "Карта 2011", CREDO DAT 5.2

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
 - умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
 - умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
- Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Система мероприятий по регулированию земельных отношений и организации использования и охраны земли как средства производства называется...

- землеустройство
- кадастр недвижимости
- природообустройство
- благоустройство

2. Основным способом картографирования земной поверхности является...

- аэрофотосъемка
- теодолитная съемка
- нивелирная съемка
- буссольная съемка

3. Под качеством планов и карт подразумеваются следующие характеристики...

- точность, полнота, детальность
- наглядность, точность, масштабность
- детальность, реальность, качественность
- оформление, полнота, назначение

4. Точность определения по плану направления линии (азимута, дирекционного угла, румба) между двумя точками плана зависит от...

- ошибок положения этих точек
- масштаба плана
- высоты сечения рельефа
- вида плана

5. Фактическая угловая невязка в теодолитном ходе распределяется ...

- поровну во все углы с обратным знаком
- поровну во все углы
- пропорционально длинам сторон хода с обратным знаком
- в меньший угол

6. Государственной основой для построения опорной межевой сети служат...

- пункты государственной геодезической сети и местных систем, обеспечивающие необходимую точность
- геодезические знаки с известными плановыми координатами
- геодезические знаки с известными плановыми и высотными координатами
- точки теодолитных ходов

7. Общим принципом инженерно-геодезических работ является принцип...

- «от общего к частному»

- «от большего к меньшему»
- «от меньшего к большему»
- «от частного к общему»

8. Метод построения плановой геодезической сети в виде системы примыкающих друг к другу треугольников, в которых измеряют углы, носит название...

- триангуляция
- интерполяция
- полигонометрия
- абстракция

9. Опорная межевая сеть имеет...

- три разряда точности
- два разряда точности
- пять разрядов точности
- четыре разряда точности

10. Величина средней квадратической ошибки определения положения точки на плане относительно ближайшего пункта главного геодезического обоснования называется точностью...

- плана
- построения условных знаков на плане
- положения контуров плана
- длин линий плана

11. Геодезические работы по перенесению проекта в натуру называют...

- разбивочными
- полевыми
- камеральными
- предварительными

12. Основной документ, по которому в натуре выполняются разбивочные работы, носит название...

- разбивочный чертеж
- схематичный чертеж
- генеральный план
- земельный план

13. Горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана по ходу часовой стрелки до заданного направления, называется...

- дирекционным углом
- горизонтальным углом
- зональным углом
- азимутальным углом

14. Отсчет по горизонтальному кругу теодолита на заднюю (правую) точку $359^{\circ}24'$, на переднюю (левую) $210^{\circ}48'$, тогда значение горизонтального угла в полуприеме имеет значение...

- $148^{\circ} 36'$
- $211^{\circ} 24'$
- $210^{\circ} 12'$
- $58^{\circ} 36'$

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Инженерные изыскания как составляющая процесса проектирования.
2. Стадии проектирования.
3. Основная цель и решаемые задачи при проведении инженерных изысканий.
4. Назначение инженерно-геодезических изысканий.
5. Связь инженерно-геодезических работ с другими видами инженерных изысканий
6. Современные представления о фигуре Земли.
7. Системы координат, применяемые в геодезии.
8. Плоские прямоугольные координаты Гаусса.
9. Зональная система плоских прямоугольных координат.
10. Абсолютные, условные и относительные высоты точек.
11. Карты, планы и атласы. Содержание карт. Условные знаки.
12. Косвенные измерения длин линий. Виды дальномеров.
13. Связь между дирекционными углами (азимутами) и румбами. Определение дирекционных углов и азимутов по топографической карте.
14. Решение задач по карте.
15. Схема измерения горизонтальных и вертикальных углов на местности
16. Тахеометрическая съёмка (технологический процесс).
17. Вынос проекта в натуру (технологический процесс).
18. Геодезические работы при строительстве и ведении землеустроительных работ.