

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСА

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

13.02.2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.2 Инженерная геодезия

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

20.03.02 Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Инженерные системы водоснабжения и водоотведения

Курс 1  
Семестр 2

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	32	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	48	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	80	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	64	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Программу составили:

доцент	ПО	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Русинова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
30.01.2024	протокол №	4	
(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	В.М. Поздеев
		(И.О. Фамилия)

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

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

Эксперт(ы): Расторгуева Елена Николаевна, директор ФГБУ "Управление "Мармелиоводхоз"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 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 к участию в строительстве инженерных систем водоснабжения и водоотведения	ПК-1.1 Знания и владение методами строительства инженерных систем водоснабжения и водоотведения.	<b>знания:</b> Основные виды инженерно-геодезических работ: инженерно-геодезические изыскания, создание геодезических сетей, топографо-геодезические работы, геодезические разбивочные работы, исполнительные съёмки <b>умения:</b> <b>навыки:</b> при производстве комплекса геодезических работ по изучению и съёмке ситуации и рельефа на территории предполагаемого строительства; при построении съёмочной и разбивочной основ; при детальном разбивочных работах
	ПК-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства инженерных систем водоснабжения и водоотведения.	<b>знания:</b> <b>умения:</b> оценивать качество планово-картографического материала, учитывать погрешности, возникающие на различных этапах выполнения геодезических работ, и их влияние на конечный результат, выбирать целесообразные методы производства съёмок в зависимости от поставленных инженерно-технических задач <b>навыки:</b>
2. ПК-3 Способен участвовать в научных исследованиях инженерных систем водоснабжения и водоотведения с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ПК-3.1 Знание и владение методами научных исследований, интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Владение навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.	<b>знания:</b> классификацию методов исследований, оценки точности и математической обработки результатов измерений в инженерной геодезии <b>умения:</b> <b>навыки:</b> поиск современных методик геодезических измерений для целей проектирования и строительства систем водоснабжения и водоотведения

	ПК-3.2 Умение решать задачи в области научных исследований по внедрению прогрессивной техники и технологии, обеспечивающих повышение качества строительства и эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной	<b>знания:</b> <b>умения:</b> проводить измерения с применением современной геодезической техники для повышения точности и производительности геодезических работ <b>навыки:</b>
3. ПК-4 Способен к организации работ по эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения	ПК-4.1 Знания и владение методами организации комплекса работ по эксплуатации инженерных систем водоснабжения и водоотведения.	<b>знания:</b> комплекса геодезических измерений для выявления величины деформаций и причин их возникновения; систематические наблюдения за деформациями <b>умения:</b> <b>навыки:</b> работы с геодезическим оборудованием при решении инженерных задач по оценке эксплуатационных качеств объектов
	ПК-4.2 Умение решать задачи, связанные с организацией комплекса работ по эксплуатации инженерных систем водоснабжения и	<b>знания:</b> <b>умения:</b> Производить геодезические измерения (угловые, линейные измерения, нивелирование, спутниковые определения) для геодезического обеспечения эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения <b>навыки:</b>

## 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: Введение в инженерную деятельность (ПК-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Гидротехнические сооружения (ПК-1), Водоснабжение и водоотведение (ПК-1), Водохозяйственное строительство (ПК-1), Системы автоматизированного проектирования инженерных сетей зданий и сооружений (ПК-1), Эксплуатация инженерных систем водоснабжения и водоотведения (ПК-3), Анализ и синтез процессов природообустройства и водопользования (ПК-3), Гидротехнические сооружения (ПК-3), Водоснабжение и водоотведение (ПК-3), Водохозяйственное строительство (ПК-3), Гидравлика водотоков и сооружений (ПК-3), Эксплуатация инженерных систем водоснабжения и водоотведения (ПК-4), Мелиорация, рекультивация и охрана земель (ПК-4), Санитарно-техническое оборудование зданий (ПК-4), Регулирование и наладка систем водоснабжения и водоотведения (ПК-4), Сельскохозяйственное

территорий (ПК-4), Ремонтные работы в водоснабжении (ПК-4), Эксплуатация инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, водоотведения и обводнения территорий (ПК-4), Гидротехнические сооружения (ПК-4), Водоснабжение и водоотведение (ПК-4), Гидравлика водотоков и сооружений (ПК-4), Системы автоматизированного проектирования инженерных сетей зданий и сооружений (ПК-4); практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-1), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-3), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-3), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-3), Преддипломная практика (ПК-4), Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика (ПК-4), Производственная практика. Эксплуатационная практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 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: задания, информационные, классическая лекция

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Топографо-геодезические работы. Разбивочные работы</b>	<b>144</b>	ПК-1, ПК-3, ПК-4
Лекция. Введение. Предмет и задачи геодезии. Основные понятия о форме и размерах Земли (уровенная поверхность, геоид, общий земной эллипсоид, референц-эллипсоид). Референц-эллипсоид Красовского. Системы координат в геодезии. Географические (астрономические и геодезические) координаты. Плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера. Единые государственные системы координат (ПЗ-90, СК- 95). Местные системы координат. Система полярных координат.	2	
Лекция. Ориентирование линий. Склонение магнитной стрелки. Сближение меридианов. Дирекционный угол, румб, азимут. Связь дирекционного угла с азимутами и румбами. Топографические карты и планы. Условные знаки. Разграфка и номенклатура карт и планов. Рамки карты, координатная сетка.	2	
Практическое занятие. Ориентирование линий.	2	
Лекция. Геодезические сети. Классификация сетей. Понятие о плановых и высотных геодезических сетях. Наружные знаки и	4	

центры пунктов. Планово-высотное съемочное обоснование. Способы создания. Способы привязки к геодезическим сетям. Прямая и обратная геодезические задачи.	
Практическое занятие. Решение ОГЗ. Привязка полигона к ОГС способом прямой угловой засечки.	2
Лекция. Угловые измерения. Принципы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Угломерные приборы. Линейные измерения.	2
Лекция. Основы оценки точности в геодезических измерениях. Виды геодезических измерений. Основы математической обработки результатов измерений. Элементы теории погрешностей измерений.	2
Практическое занятие. Измерение горизонтального угла.	2
Практическое занятие. Построение съемочного обоснования. Уравнивание угловых и линейных измерений. Определение дирекционных углов сторон и координат точек теодолитного хода замкнутого и диагонального хода.	6
Лекция. Высотное съемочное обоснование. Нивелирование. Виды нивелирования. Системы высот. Сущность и способы нивелирования. Нивелиры, их устройство и поверки. Техническое нивелирование. Нивелирование III и IV класса. Классификация нивелиров и реек. Устройство и поверки нивелира и реек.	4
Практическое занятие. Геометрическое нивелирование. Обработка полевых журналов. Уравнивание нивелирного хода. Высотная привязка.	4
Практическое занятие. Построение координатной сетки. Масштабы (численный, линейный и поперечный). Построение съемочного обоснования.	4
Лекция. Геодезические съемки местности. Классификация. Теодолитная съемка. Технологическая схема теодолитной съемки. Съемка ситуации. Абрис.	2
Практическое занятие. Составление плана теодолитной съемки (ситуационный или контурный план). Нанесение ситуации на план.	2
Лекция. Тахеометрическая съемка. Сущность и технологическая схема. Съемка ситуации и рельефа. Кроки.	2
Практическое занятие. Измерение вертикального угла. Определение отметок точек тригонометрическим нивелированием	2
Практическое занятие. Обработка журнала тахеометрической съемки. Построение речных точек.	4
Лекция. Основные формы земной поверхности. Рельеф местности и его изображение горизонталями. Формы скатов, их крутизна. Уклон линии.	2
Практическое занятие. Интерполяция. Построение рельефа методом горизонталей	4
Практическое занятие. Оформление плана в условных знаках.	2
Лекция. Нивелирование поверхности. Методы нивелирования поверхности (параллельных прямых, магистралей, по квадратам). Нивелирование поверхности по квадратам (разбивка сетки квадратов, определение отметок связующих и	2

промежуточных точек). Привязка площадки к пунктам опорной сети.	
Практическое занятие. Проектирование площадки на топографическом плане. Определение отметок вершин квадратов. Ориентирование площадки. Составление плана площадки. Построение естественных горизонталей.	2
Лекция. Геодезические расчеты при вертикальной планировке участков. Способы вертикальной планировки (красных (проектных) отметок; красных горизонталей; смешанным способом). Проектирование плоской горизонтальной и наклонной поверхности. Условия проектирования.	2
Практическое занятие. Вертикальная планировка горизонтальной площадки. Вычисление проектной отметки, рабочих отметок выемок и насыпей, расстояния до места нулевых работ. Расчет объемов и баланса земляных работ. Оформление плана площадки.	2
Практическое занятие. Вертикальная планировка наклонной площадки без соблюдения баланса земляных работ смешанным способом. Вычисление проектной отметки. Расчет объемов и баланса земляных работ. Оформление плана площадки.	2
Практическое занятие. Вертикальная планировка наклонной площадки с соблюдением баланса земляных работ смешанным способом. Вычисление проектной отметки. Расчет объемов и баланса земляных работ. Оформление плана площадки.	2
Лекция. Особенности инженерных изысканий для проектирования подземных коммуникаций. Трассирование трубопровода	2
Практическое занятие. Построение линии трубопровода самотечной канализации на плане по фиксированным точкам. Разбивка на пикеты (колодцы). Определение отметок земли колодцев. Построение сетки канализации.	2
Лекция. Геодезические расчеты при проектировании продольного профиля трубопровода канализации.	2
Практическое занятие. Вычисление проектных отметок лотка в колодцах. Расчет рабочих отметок (глубина заложения лотка). Построение проектного профиля самотечной канализации	2
Лекция. Геодезические работы на трассе трубопровода	2
Практическое занятие. Вычисление длин и дирекционных углов прямых участков трассы.	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, выполнение заданий по практическим работам, изучение дополнительного материала.	64
Иная контактная работа:	0
Подготовка к экзамену	30
Проведение экзамена	6

## 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 практической работы. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

## 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
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	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 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Rusanova_sostavlenie_plana_2017.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Rusanova_sostavlenie_plana_2017.pdf</a>
2.	Буденков, Николай Алексеевич. Геодезическое обеспечение строительства [Текст] : учеб. пособие / Н. А. Буденков, А. Я. Березин, О. Г. Щекова; ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 187 с. ISBN 978-5-8158-0841-6. Экземпляры: всего 54.	54 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Budenkov_geodez_obespechenie_stroitelstva.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Budenkov_geodez_obespechenie_stroitelstva.pdf</a>
3.	Составление продольного профиля трассы [Текст] : метод. указания к выполнению расчетно-граф. работ : [по дисциплинам: "Геодезия" и "Инженерная геодезия"] / сост. Т. А. Кошкина. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2009. - 28, [1] с. Экземпляры: всего 83.	83 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Koshkina_sostavlenie_prodolnogo_profilja.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Koshkina_sostavlenie_prodolnogo_profilja.pdf</a>
4.	Построение топографического плана [Текст] : методические указания к выполнению расчетно-графических работ для студентов направлений подготовки 080100.62 ; 250100.62 ; 250700.62 ; 270800.62 ;	50 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Koshkina_postroenie_topograficheskogo_plana_201">https://portal.volgatech.net/books/Koshkina_postroenie_topograficheskogo_plana_201</a>



	и специальностей 271101. 65 ; 250400.65 ; 250401.65 / М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т"; [сост.: Т. А. Кошкина, О. Г. Щекова]. Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 31 с. Экземпляры: всего 50.	4.pdf
5.	Дьяков, Б. Н. Геодезия [Электронный ресурс] / Дьяков Б. Н. 3-е изд., испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 416 с. ISBN 978-5-8114-9235-0.	<a href="https://e.lanbook.com/book/189342">https://e.lanbook.com/book/189342</a>

## 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.	326 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
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 2НЗЛ (1), Нивелир 2Н-3Л (4), Нивелир АТ 24 D (1), Нивелир АТ-20 D (1), Нивелир НИ-3 (8), 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 (3), Теодолит 4Т 15П (1), Теодолит 4ТЗОП (2), Теодолит оптич. 4Т 30П (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## 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.

Пример теста для текущего контроля успеваемости:

1. Геодезия – наука...

- 1.изучающая строение и состав Земли.
  - 2.изучающая природу магнитных полей Земли.
  - 3.изучающая природу гравитационных полей Земли.
  - 4.изучающая форму и размеры Земли или отдельных ее частей и методы измерений на земной поверхности для решения различных задач инженерной деятельности человека.
2. Параметры земного эллипсоида характеризуются:
- 1.высотой и шириной.
  - 2.длинами его большой и малой полуосей, а также сжатием.
  - 3.растяжением и сжатием.
  - 4.кривизной поверхности и растяжением.
3. Плоскость, проходящая через центр Земли перпендикулярно оси вращения, называется:
- 1.главной плоскостью.
  - 2.плоскостью земного экватора.
  - 3.плоскостью географического меридиана.
  - 4.плоскостью магнитного меридиана.
4. Началом отсчета географических координат являются:
- 1.точка пересечения осей  $y$  и  $x$ .
  - 2.плоскости экватора и Гринвичского меридиана.
  - 3.центр Земли.
  - 4.Южный полюс Земли.
5. В географических координатах долготы могут отсчитываться:
- 1.от центра Земли на восток и запад.
  - 2.от северного полюса Земли на юг.
  - 3.от южного полюса Земли на север.
  - 4.на восток и запад от Гринвичского меридиана и только на восток от Гринвичского меридиана.
6. Широты отсчитываются:
- 1.от центра Земли. 2. от северного полюса Земли на юг.
  3. от южного полюса Земли на север.
  4. от экватора на север (положительные) и на юг (отрицательные).
7. В зональной системе координат:
- 1.за ось  $x$  принимается осевой меридиан, за ось  $y$  -изображение земного экватора.
  - 2.за ось  $x$  принимается изображение земного экватора, за ось  $y$  - осевой меридиан.
  - 3.за ось  $x$  принимается меридиан, ограничивающий зону с запада, за ось  $y$  –изображение параллели.

4. за ось x принимается ось вращения Земли, за ось y – изображение параллели.

8. Ординаты точек в зональной системе прямоугольных координат считаются:

1. положительными к западу от осевого меридиана, отрицательными – к востоку от осевого меридиана.

2. положительными к востоку от осевого меридиана, отрицательными – к западу от осевого меридиана.

3. в южном полушарии – положительные, в северном полушарии – отрицательные.

4. в западном полушарии – положительные, в восточном полушарии – отрицательные.

9. Для исключения отрицательных значений ординат в каждой зоне начало координат переносится на:

1. 1000 км на запад от осевого меридиана зоны

2. 100 км на запад от осевого меридиана зоны.

3. 1 км на запад от осевого меридиана зоны.

4. 500 км на запад от осевого меридиана зоны.

10. Территория Российской Федерации находится в северном полушарии, поэтому в зональной системе координат:

1. координаты x всех точек имеют положительное значение, а координаты y могут быть как положительными, так и отрицательными.

2. координаты x всех точек могут быть как положительными, так и отрицательными, а координаты y имеют только положительные значения.

3. координаты x всех точек могут быть как положительными, так и отрицательными, а координаты y имеют только отрицательные значения.

4. координаты x и y всех точек могут быть как положительными, так и отрицательными.

11. Ординаты, получаемые после перенесения начала координат в каждой зоне на запад, принято называть:

1. приведенными.

2. условными.

3. относительными.

4. преобразованными

12. Номенклатура листа карты для масштаба 1:100 000 соответствует

1. N-37-144-Г

2. N-37-144-Г-г-и

3. N-37-144

4. N-37

13. Ориентировать линию – значит:

1. определить ее длину.

2. определить ее направление относительно другого направления, принятого за исходное.

3. определить ее положение относительно точки.

4. определить ее положение относительно наблюдателя.

14. Линии местности по азимуту ориентируют относительно:

1. плоскости параллелей.

2. плоскости экватора.

3. южного полюса Земли.

4. географического и магнитного меридианов.

15. Географическим азимутом (А) линии местности называется:

1. вертикальный угол, отсчитываемый вниз от горизонтальной линии.

2. горизонтальный угол, отсчитываемый по часовой стрелке от северного направления географического меридиана.

3. горизонтальный угол, отсчитываемый по часовой стрелке от северного направления магнитного меридиана.

4. горизонтальный угол, отсчитываемый против часовой стрелки от северного направления географического меридиана.

16. Для ориентирования линий относительно осевого меридиана (оси абсцисс прямоугольной системы координат) дирекционный угол называется:

1. магнитные азимуты.

2. географические азимуты.

3. геодезические азимуты.

4. дирекционные углы.

17. Дирекционным углом называется угол, отсчитываемый:

1. по ходу часовой стрелки от северного направления осевого меридиана или линии, параллельной оси абсцисс, до данной линии.

2. против хода часовой стрелки от северного направления линии, параллельной оси абсцисс, до данной линии.

3. по ходу часовой стрелки от северного направления географического меридиана до направления линии.

4. вниз от горизонтальной линии.

18. Задача определения координат точки по координатам исходной точки, горизонтальному расстоянию между ними называется:

1. основной задачи геодезии.

2. директивной задачи геодезии.

3. прямой геодезической задачи.

4. обратной геодезической задачи.

19. Задача определения дирекционного угла и горизонтального расстояния между точками линии по известным координатам называется:

1. основной задачи геодезии.

2. директивной задачи геодезии.

3. прямой геодезической задачи.

4. обратной геодезической задачи.

20. Горизонтальное расстояние на местности, соответствующее в данном масштабе 0,1 мм на плане, называется:

1. точностью масштаба

2. основанием линейного масштаба

3. предельной точностью масштаба

4. оцифровкой масштаба

Пример экзаменационного билета:

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Поволжский государственный технологический университет»

«Поволжский государственный технологический университет»

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ**

1. Основные формы рельефа местности. Изображение рельефа горизонталями.
2. Измерить горизонтальный угол полным приемом

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к экзамену :

1. Основные задачи инженерной геодезии.
2. Понятие геоида, общего земного эллипсоида, земного шара.
3. Основные системы координат, применяемые в геодезии.
4. Местная система плоских прямоугольных координат.
5. Зональная система прямоугольных координат в проекции Гаусса – Крюгера.
6. Высотные координаты точек – абсолютным и относительным.
7. Меридианы: географический (истинный), магнитный, осевой.
8. Углы ориентирования линии: азимут (магнитный, географический), дирекционный угол, румб (магнитный, географический, осевой). Связь между ними.
9. Прямые и обратные румбы и дирекционные углы.
10. Прямая и обратная геодезическая задача.
11. Понятие о геодезических планах, картах и профилях.
12. Основные отличия планов от карт.
13. Понятие о масштабе планов, карт, профилей.
14. Виды (численные, именованные, графические (поперечный, линейный) масштаба, их особенности и назначение.
15. Основные группы условных знаков для топографических планов и карт.
16. Рельеф местности. Основные формы рельефа.
17. Способы изображения рельефа.
18. Понятие «горизонталь». Свойства горизонтали.
19. Понятие: высота сечения рельефа, заложение, крутизна ската, его угол наклона и уклон.
20. Элементы геодезических измерений.
21. Принципы и способы измерения горизонтальных и вертикальных углов.
22. Классификация и устройство угломерных приборов.
23. Линейные измерения. Подготовка линий к измерению. Определение горизонтальных проложений линий.
24. Формулы для вычисления поправок в измеренные линии: на компарирование, наклон, температуру.
25. Система высот в России. Понятие о нуле Кронштадтского футштока.
26. Абсолютные, условные и относительные высоты точек. Виды нивелирования.
27. Сущность и способы геометрического нивелирования.
28. Тригонометрическое нивелирование.

29. Нивелиры и нивелирные рейки.
30. Полевые поверки и юстировки нивелиров.
31. Виды нивелирных ходов.
32. Классификация и виды топографических съемок местности.
33. Сущность теодолитной съемки, состав и порядок работ.
34. Создание плановой геодезической основы для теодолитной съемки. Привязка.
35. Виды теодолитных ходов.
36. Способы съемки подробностей местной ситуации.
37. Уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов замкнутого теодолит. хода.
38. Уравнивание приращений координат и вычисление координат вершин замкнутого теодолит. хода.
39. Уравнивание горизонтальных углов и вычисление дирекционных углов разомкнутого теодолит. хода.
40. Уравнивание приращений координат и вычисление координат вершин разомкнутого теодолит. хода.
41. Накладка полигона по координатам.
42. Нанесение на план местной ситуации.
43. Составление плана участка местности по результатам теодолитной съемки.
44. Сущность тахеометрической съемки, состав и порядок работ.
45. Инструменты, применяемые при тахеометрической съемке.
46. Виды и создание съемочного обоснования для тахеометрической съемки.
47. Съемка подробностей местной ситуации и рельефа при тахеометрической съемке.
48. Вычислительная обработка материалов тахеометрической съемки.
49. Графическая обработка материалов тахеометрической съемки.
50. Составление плана участка местности по результатам тахеометрической съемки.
51. Нивелирование поверхности. Методы нивелирования.
52. Полевые работы при нивелировании поверхности по квадратам: разбивка площадки и квадратов. Ориентирование площадки.
53. Полевые работы при нивелировании поверхности по квадратам: нивелирование площадки. Привязка площадки.
54. Камеральные работы при нивелировании поверхности по квадратам: расчет объемов земляных работ. Баланс земляных работ.
55. Трасса сооружения линейного вида. Основные точки и участки трассы.



56. Трассирование и закрепление оси трассы. Привязка.
57. Определение углов поворота трассы и вычисление дирекционных углов ее прямых участков.
58. Разбивка пикетажа на трассе.
59. Состав работ при нивелировании трассы.
60. Контроль на станции. Постраничный контроль. Увязка нивелирного хода.
61. Вычисление отметок связующих и промежуточных точек нивелирного хода.
62. Понятие о государственной геодезической сети. Триангуляция, трилатерация, полигонометрия, глобальное позиционирование.
63. Классификация государственной геодезической сети.
64. Сети сгущения и съемочные сети.
65. Нивелирная сеть страны. Классификация нивелирных сетей.
66. Нивелирные сети сгущения и высотные съемочные сети.
67. Понятие о геоинформационных и спутниковых навигационных системах.
68. Детальная разбивка круговой кривой.
69. Построение на местности горизонтального угла.
70. Построение на местности линии заданной длины.
71. Определение расстояния до недоступной точки.
72. Определение высоты объекта.
73. Вынос на местности точки с заданной проектной отметкой.
74. Построение на местности линии заданного уклона.
75. Передача отметки по вертикали.
76. Классификация подземных коммуникаций.
77. Основные параметры и характеристики канализационных сетей.
78. Назначение и виды инженерно-технических изысканий подземных коммуникаций
79. Понятие о трассировании. Виды трассирования.
80. Камеральное трассирование.
81. Полевое трассирование.
82. Геодезические работы при строительстве трубопроводов
83. Инженерно-гидрографические работы