



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и
транспорта
И.А. Пыталев
07.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ

Направление подготовки (специальность)
20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль/специализация) программы
Природоохранное обустройство территорий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск

2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (приказ Минобрнауки России от 26.05.2020 г. № 685)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
27.02.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
07.02.2025 г. протокол № 4

Председатель  И.А. Пыталев

Согласовано:

Зав. кафедрой Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности

 Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук

 Н.В. Фадеева

Рецензент:

ведущий специалист маркшейдерско-геодезической службы

ООО «Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания»,

-  Ю.Д. Маврин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Инженерная геодезия» является изучение студентами состава и технологии производства геодезических работ, обеспечивающих изыскания, проектирование, строительство и эксплуатацию сооружений, способов производства геодезических измерений на местности и на различных графических материалах: топографических картах и планах, профилях.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Инженерная геодезия входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Введение в специальность

Физика

Начертательная геометрия и инженерная графика

Экологическая инфраструктура территорий

Природопользование

Основы инженерно-экологических изысканий

Математика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Инженерная защита окружающей среды

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Инженерная геодезия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования. Готов выбирать и применять технологии организации и строительства объектов природообустройства и водопользования с учётом уникальных особенностей ландшафта, природно- климатических условий, современного уровня развития техники и технологии
ПК-4.1	Владеет методами строительства объектов природообустройства и водопользования. Знания и владение технологиями организации и строительства объектов природообустройства и водопользования с учётом уникальных особенностей ландшафта, природно-климатических условий, современного уровня развития техники и технологии
ПК-4.2	Решает задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования
ПК-4.3	Применяет в практической деятельности технологии организации и строительства объектов природообустройства и водопользования с учётом уникальных особенностей ландшафта, природно-климатических условий, современного уровня развития техники и технологии

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 64,8 акад. часов;
- аудиторная – 50 акад. часов;
- внеаудиторная – 14,8 акад. часов;
- самостоятельная работа – 7,5 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. 1.Введение.								
1.1 Определение геодезии как одной из отраслей наук о Земле.	8	0,5				самостоятельное изучение учебно -методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.2 Форма и размеры Земли. Отвесная линия и уровенная поверхность. Геоид, квазигеоид, эллипсоид, референц-эллипсоид. Расчёт размеров участка сферической поверхности Земли для обобщения её до горизонтальной плоскости.		0,5				самостоятельное изучение учебно -методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
1.3 Понятия о плане, карте, профиле линии местности, применяемых масштабах				2		самостоятельное изучение учебно -методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		1		2				
2. 2. Применяемые в геодезии системы координат.								
2.1 Астрономическая, геодезическая и географическая системы координат. Проекция Гаусса-Крюгера. Зональная и условная системы прямоугольных координат.	8	0,5		2		самостоятельное изучение учебно -методической литературы и других источников информации	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

2.2 Высоты точек земной поверхности. Влияние кривизны Земли на определение высот точек.		0,5				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		1		2				
3. 3. Угловые измерения.								
3.1 Классификация теодолитов. Теодолит, оси и плоскости прибора, составные части.	8	1		2		самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; подготовка к выполнению и защите практической работы	Устный опрос, выполнение и защита практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
3.2 Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов.		1		2		самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; подготовка к выполнению и защите практической работы	Устный опрос, выполнение и защита практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
3.3 Линейные измерения. Компарирование мерных приборов.		1				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		3		4				
4. 4.Нивелирование								
4.1 Виды нивелирования. Нивелир, классификация и устройство прибора, оси.	8	1		2		самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; подготовка к выполнению и защите практической работы	Устный опрос, выполнение и защита практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

4.2 Способы геометрического нивелирования. Погрешности геометрического нивелирования.		1		4		самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; подготовка к выполнению и защите практической работы	Устный опрос, выполнение и защита практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
4.3 Тригонометрическое нивелирование. Теория нитяного дальномера.		1				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		3		6				
5. 5. Государственные геодезические сети.								
5.1 Назначение и виды геодезических сетей: плановых и высотных.	8	0,5			0,8	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
5.2 Схемы и методы построения, классификация, состав работ по развитию сетей.		0,5				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		1			0,8			
6. 6. Ориентирование линий местности.								
6.1 Ориентирующие углы: азимуты, румбы, дирекционные углы. Сближение меридианов. Склонение магнитной стрелки.	8	0,5				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
6.2 Прямая и обратная геодезические задачи на плоскости.		1				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		1,5						
7. 7.Топографические съёмки поверхности Земли.								

7.1 Теодолитная съёмка. Способы съёмки ситуации.	8	0,5				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
7.2 Тахеометрическая съёмка		0,5		2		самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; подготовка к выполнению и защите практической работы;	Устный опрос, выполнение и защита практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
7.3 Методика обработки результатов теодолитной и тахеометрической съёмок		0,5			0,5	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; расчётные работы по разделам курсового проекта	Устный опрос, выполнение разделов курсового проекта	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
7.4 Нивелирование поверхности		0,5				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
7.5 Аэрофотосъёмка		0,5				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
7.6 Лазерное сканирование		0,5				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
7.7 Съёмки GNSS-технологиями		0,4				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		3,4		2	0,5			

8. Понятие о топографических картах и планах.								
8.1 Разграфка и номенклатура.	8			2		самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; подготовка к выполнению и защите практической работы	Устный опрос, выполнение и защита практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
8.2 Условные знаки.				2		самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; подготовка к выполнению и защите практической работы; графические работы курсового проекта	Устный опрос, выполнение и защита практической работы, выполнение разделов курсового проекта	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
8.3 Изображение рельефа						самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; графические работы курсового проекта	Устный опрос, выполнение разделов курсового проекта	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
8.4 Ориентирование		1				самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3

8.5	Решение задач (измерение расстояний с использованием поперечного масштаба, определение географических и прямоугольных координат, ориентирование линий, построение линий заданного уклона, построение границы водосборного бассейна и зоны затопления, определение площадей механическим способом с помощью планиметра)			6		самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; подготовка к выполнению и защите практической работы	Устный опрос, выполнение и защита практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		1		10				
9. 9. Геодезические разбивочные работы.								
9.1	Элементы геодезических разбивочных работ.	8	0,5			самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
9.2	Способы разбивки сооружений.		0,5			самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
9.3	Разбивка круговых кривых. Вынос пикета на кривую.		1		2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации; подготовка к выполнению и защите практической работы	Устный опрос, выполнение и защита практической работы	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
9.4	Способы привязки сооружений.		1			самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		3		2				
10. 10. Геодезические наблюдения за смещениями и деформациями инженерных сооружений.								

10.1 Общие сведения.	8	1,1			1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
10.2 Измерение горизонтальных смещений, крена сооружения.		1			1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		2,1			2			
11. 11. Элементы теории погрешностей геодезических измерений.								
11.1 Погрешности результатов измерений.	8			2	2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
11.2 Равноточные измерения.					1	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
11.3 Неравноточные измерения.					1,2	самостоятельное изучение учебно-методической литературы и других источников информации;	Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу				2	4,2			
Итого за семестр		20		30	7,5		экзамен,кп	
Итого по дисциплине		20		30	7,5		курсовой проект, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Инженерная геодезия» используются традиционная, проектно-исследовательская и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по данной дисциплине происходит на лекциях и практических занятиях.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме консультаций, проблемных и диалоговых лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса (задачи) и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются приборы и методы, которые приближены к тем, которые применяются на производстве, работы выполняются студентами по вариантам.

Самостоятельная работа студентов направлена на освоение приёмов решения задач по камеральной обработке результатов полевых измерений с использованием современных средств и методов. Самостоятельная работа заключается в изучение учебной, учебно-методической и справочной литературы, позволяющей студенту осознано выполнять задания и вести последующие свободные дискуссии по освоенному материалу, а также в проработке отдельных вопросов при изучении дисциплины и при подготовке к сдаче экзамена.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

Скрипников, В. А. Прикладная геодезия. Геодезическое обеспечение строительства инженерных сооружений: практикум : учебное пособие / В. А. Скрипников, М. А. Скрипникова. — Новосибирск : СГУГиТ, 2022. — 64 с. — ISBN 978-5-907513-22-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/317525> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Анопин, В. Н. Инженерная геодезия в строительстве : учебное пособие / В. Н. Анопин, Т. А. Сабитова. — Волгоград : ВолгГТУ, 2021. — 122 с. — ISBN 978-5-9948-4119-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/288572> (дата обращения: 18.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Стародубцев, В. И. Инженерная геодезия : учебник / В. И. Стародубцев, Е. Б. Михаленко, Н. Д. Беляев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-3865-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126914> (дата обращения: 18.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Инженерная геодезия : учебно-методическое пособие / составитель В. С. Вернодубенко. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2018. — 43 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130760> (дата обращения: 18.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/111205/#1> . — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

Несмеянова, Ю. Б. Геодезия : лабораторный практикум : учебное пособие / Ю. Б. Несмеянова. — Москва : МИСИС, 2015. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93650> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дьяков, Б. Н. Геодезия : Учебник для вузов / Б. Н. Дьяков. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-9235-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189342> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Геодезия с основами землеустройства : учебное пособие / составители Н. В. Ермолаева, А. Н. Александрова. — пос. Караваяево : КГСХА, 2023 — Часть 1 : Геодезия — 2023. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/416780> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Симонян, В. В. Геодезия: сборник задач и упражнений / В. В. Симонян, О. Ф. Кузнецов. — 6-е изд., испр. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-7264-1991-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143106> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Основы геодезии : учебное пособие / составители Е. П. Евтушкова, Е. Ю. Конушина. — Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2022. — 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/302687> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Браверман, Б. А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий : учебное пособие / Б. А. Браверман. — Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. — 244 с. — ISBN 978-5-9729-0224-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108673> (дата обращения: 09.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Периодические издания

Горный журнал. Известия ВУЗов. Маркшейдерия и недропользование. Геодезия и картография (<https://geocartography.ru/>) .

в) Методические указания:

Хонякин В.Н., Опалев И.И. Рабочая тетрадь по дисциплинам «Геодезия», «Геодезия и маркшейдерия» и «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 130404, 130408, 190701, 270105, 270109, 270205. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011.

Хонякин В.Н., Опалев И.И. Контрольная работа по составлению совмещенного

плана теодолитной и тахеометрической съемок в масштабе 1:1000 с использованием геодезического панно Г.И. Хунджуа. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2011.

Рубцов Н.В. Работа с теодолитом. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Инженерная геодезия» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.

Хонякин В.Н. Работа с нивелиром. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплинам «Инженерная геодезия», «Геодезия и маркшейдерия», «Картография с основами топографии» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270112, 270205, 130402 и направлений 2070100. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010.

Хонякин В.Н. Графические работы. Методические указания по составлению совмещенного плана теодолитно-тахеометрической съемки по дисциплинам «Геодезия», «Геодезия и маркшейдерия», «Инженерная геодезия» и «Картография с основами топографии» для студентов специальностей 050103, 270102, 270105, 270106, 270109, 270301, 130402 дневной формы обучения. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2010 – 32с.

Рубцов Н.В. Вертикальная планировка строительной площадки. Нивелирование по квадратам. Методические указания по учебной геодезической практике для студентов специальностей 270102, 270105, 270106, 270114. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2008

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

https://elibrary.ru/project_risc.asp. Научная электронная библиотека:
https://elibrary.ru/project_risc.asp.

<https://gektargroup.ru/articles/> Гектар групп. Инженерные изыскания

<https://glonass-iac.ru/> Прикладной потребительский центр ГЛОНАСС

<https://cgkipd.ru/> ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»

<https://rosgeokart.ru/partners/zhurnal-geodeziya-i-kartografiya> Российское общество геодезии, картографии и землеустройства

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MPO109/Web
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории. Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Лаборатория геодезии и маркшейдерского дела. Макеты и рабочие приборы для выполнения полевых геодезических измерений; геодезическое панно Хунджау; геодезические столбы, в которых хранятся приборы для проведения лабораторных работ, плакаты, тематика которых соответствует выполняемым работам; набор визирных целей, которые позволяют разрабатывать варианты работ и выполнять контроль их выполнения; обучающие компьютерные программы по расчету ведомости координат, величин углов, решению прямой и обратной геодезических задач и др.; плакаты: работа с теодолитом, работа с нивелиром, контрольная работа.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде работы с геодезическими приборами, инструментами при выполнении измерений, вычислений и решении графических задач.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде самостоятельного изучения материала по заданной тематике, выполнения курсового проекта с консультациями преподавателя.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Согласно учебному плану подготовки бакалавров по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование (Природоохранное обустройство территорий) предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена. Для допуска к экзамену необходимо верно выполнить и защитить практические работы и курсовой проект. Перечень вопросов к защите самостоятельных работ и экзамену приведен далее.

Перечень лабораторных работ

Перечень вопросов для защиты практических работ

Работа № 1 Масштабы

1. Что называется масштабом плана или карты?
2. Что называется численным масштабом плана или карты?
3. Перечислите стандартные численные масштабы топографических карт.
4. Расскажите принцип построения поперечного масштаба.
5. Приведите формулу наименьшего деления поперечного масштаба.
6. Что называется графической точностью?
7. Что называется точностью масштаба плана или карты?

Работа № 2 Отсчетные устройства теодолитов

1. Перечислите типы отсчетных устройств теодолитов.
2. Что называется ценой деления лимба?
3. Перечислите основные правила обращения с теодолитом.
4. Что называется эксцентриситетом алидады?

Работа № 3 Измерения горизонтального угла способом приемов

1. Расскажите о последовательности измерения горизонтального угла способом приемов.
2. Почему горизонтальные углы измеряют при двух положениях вертикального круга?
3. Как учесть влияние центрировки и редукции на измеренный горизонтальный угол?
4. Почему недопустимо наводить зрительную трубу на Солнце без светофильтра?

Работа № 4 Поверки теодолита

1. Для какой цели служит теодолит?
2. Назовите типы теодолитов.
3. Назовите части теодолита.
4. Перечислите основные оси и плоскости теодолита и их взаимное расположение.
5. Что называется визирной и оптической осями зрительной трубы?
6. Из каких оптических компонентов состоят зрительные трубы с внутренним фокусированием?
7. Как подготовить зрительную трубу для наблюдений?
8. Как устранить параллакс сетки нитей зрительной трубы?
9. Что называется увеличением зрительной трубы и как оно определяется?
10. Что называется полем зрения зрительной трубы и как оно определяется?
11. Что является осью цилиндрического и круглого уровней?
12. Что понимают под чувствительностью уровня?

13. Перечислите условия поверок теодолита.
14. Как выполнить основную поверку теодолита и юстировку уровня при алидаде горизонтального круга?

Работа № 5 Набор съемочных пикетов при тахеометрической съемке

1. Как ориентировать лимб горизонтального круга по линии местности?
2. Порядок работы на станции при наборе съемочных пикетов в процессе тахеометрической съемки местности.
3. Что называется местом нуля вертикального круга, как оно определяется и по каким формулам вычисляется?
4. Что называется углом наклона линии визирования и по каким формулам он вычисляется?
5. Как определяется коэффициент нитяного дальномера полевым способом?
6. По какой формуле вычисляется горизонтальное проложение линии, измеренной нитяным дальномером?
7. Что называется абсолютной, условной и относительной высотами?
8. Напишите формулы вычисления превышений, определяемых тригонометрическим нивелированием.

Работа № 6 Проложение нивелирного хода

1. Расскажите о порядке работы на станции при проложении нивелирного хода.
2. Что называется разностью пятков (разностью высот полей) нивелирной рейки?
3. Какое допускается колебание разности пятков и превышений на станции?
4. Какие точки нивелирного хода называют связующими и промежуточными?
5. По какой формуле вычисляется допустимая невязка нивелирного хода?
6. Что называется уклоном линии местности и по каким формулам он вычисляется?

Работа № 7 Поверки нивелира

1. Что называется поверкой и юстировкой технических средств измерений?
2. Перечислите условия поверок нивелира НЗ.
3. Как выполняется основная поверка нивелира НЗ?
4. Перечислите части нивелира НЗ.
5. Для чего у нивелира предназначен элевационный винт?
6. Как привести в отвесное положение ось вращения нивелира?

Работа № 8 Разбивка круговых кривых

1. Что называется пикетом, плюсовой точкой?
2. Перечислите элементы круговой кривой и главные точки на кривой.
3. Назовите способы разбивки круговой кривой.
4. Как выполняется детальная разбивка закруглений способом прямоугольных координат?
5. Что называется профилем линии местности?
6. Что понимают под рабочей отметкой и как ее вычислить?

Работа № 9 Погрешности измерений

1. Что называется грубой, систематической и случайной погрешностями?
2. Перечислите свойства случайных погрешностей.
3. Напишите формулу простой арифметической середины.
4. Что называется вероятнейшей погрешностью?
5. Напишите и объясните формулу Бесселя для средней квадратической погрешности отдельного результата измерения.
6. Напишите и объясните формулу Ферреро для средней квадратической погрешности. Где она применяется?
7. Напишите формулу для вычисления средней квадратической погрешности функции общего вида.

Работа № 10 Условные знаки

1. Перечислите численные масштабы топографических планов и карт.
2. Что называется планом, картой?
3. Какие условные знаки называются масштабными и немасштабными?

4. Чем ограничена рамка трапеции топографической карты?

Работа № 11 Разграфка и номенклатура карт

1. Что называется номенклатурой карт?
2. Объясните порядок образования номенклатуры карты масштаба 1 : 10 000.
3. Как вычислить по карте долготу осевого меридиана зоны?
4. Как ориентируют карту на местности по компасу?
5. Как определить истинный азимут и дирекционный угол линии по карте?
6. Что называется горизонталью?
7. Какими свойствами обладают горизонтали?

Работа № 12 Определение площадей фигур планиметром

1. Назовите способы определения площадей фигур на планах и картах.
2. Какие имеются способы определения площадей фигур планиметром?
3. Как определить цену деления планиметра?
4. Что называется абсолютной и относительной ценой деления планиметра?
5. От чего зависит величина цены деления планиметра?

Основное содержание дисциплины

1. Основные разделы геодезии. Общие сведения об истории развития геодезии.
2. Уровенная поверхность, геоид, физическая или топографическая поверхность Земли.
3. Параметры основных референц-эллипсоидов. Эллипсоид Красовского. Современные общеземные эллипсоиды.
4. Географическая система координат. Прямоугольные системы координат (пространственная, плоская). Система координат Гаусса-Крюгера (зональная система координат).
5. Ориентирные углы: азимуты (истинный и магнитный), румбы, дирекционные углы. Связь
6. между ними. Магнитное склонение.
7. Понятие о плане и карте. Виды масштабов.
8. Номенклатура топографических карт и планов. Рельеф и ситуация. Горизонтали. Условные знаки. Задачи, решаемые по планам и картам. Электронные карты, цифровые и математические модели местности.
9. Сущность и виды измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей. Принцип арифметической середины. Формула Гаусса. Формула Бесселя для среднеквадратической погрешности одного измерения. Средняя квадратическая погрешность функции измеренных величин.
10. Двойные измерения. Неравноточные измерения.
11. Виды геодезических измерений (линейные, угловые, высотные). Основные определения, единицы измерений. Приборы и инструменты, используемые для геодезических измерений.
12. Структура и состав глобальных систем спутникового позиционирования: ГЛОНАСС, NAVSTAR, GPS, GALILEO, Бэйдоу. Системы отсчета времени и координат. Эфемериды. Поправки, вводимые в результаты измерений. Классификация спутниковых приемников.
13. Виды геодезических сетей. Методы создания геодезических сетей. Основные принципы развития геодезических сетей. Плановые и высотные геодезические сети. Спутниковые геодезические сети.
14. Организация полевых и камеральных работ. Техника безопасности. Особенности производства работ на водных объектах.

Примеры тестового контроля

1 Дополните предложение:

При построении продольного профиля трассы подъездного пути находятся и затем наносятся на профиль «черные отметки», которые представляют собой _____.

2 Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов: Для построения плана местности в горизонталях необходимо определить:

1. высотные отметки точек участка земной поверхности;
2. горизонтальные проложения линий местности;
3. вычислить горизонтальные углы проекций линий и контуров местности.

3 Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов: Элементом круговой кривой является:

1. тангенс;
2. домер;
3. косинус;
4. бисектор.

4 Установите правильную последовательность: Обработка журнала нивелирования, разбивка главных точек круговой кривой и построение продольного профиля по оси трассы подъездного пути производится в следующей последовательности:

1. в журнале нивелирования находятся превышения между связующими точками и вычисляются их отметки, после чего определяется высотная невязка нивелирного хода;
2. в графе “Расстояния” легенды продольного профиля указывается положение пикетных и плюсовых точек, заполняются графы “План трассы”, “Грунты” и “Прямые и кривые”;
3. если высотная невязка не превышает допустимой, то она вводится в вычисленные отметки связующих точек нарастающим итогом с обратным знаком;
4. определяются и выписываются на профиль трассы рабочие и синие отметки;
5. выполняется разбивка главных точек круговой кривой.

5 Установите соответствие между двумя множествами вариантов ответов:

1. «румб»;
2. «дирекционный угол»;
3. «магнитный азимут»;
4. «магнитное склонение».

а) острый угол, измеряемый от ближайшего (северного или южного) направления осевого меридиана или линии ему параллельной до заданного направления;

б) угол, измеряемый по ходу часовой стрелки между северным направлением магнитного меридиана (направлением установившейся магнитной стрелки буссоли) и заданным направлением;

с) горизонтальный угол, измеряемый по ходу часовой стрелки между северным направлением осевого меридиана (или линии ему параллельной) и заданным направлением;

д) двугранный угол между плоскостями географического и магнитного меридианов.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по каждой дисциплине (модулю) за определенный период обучения (семестр) и проводится в форме зачета с оценкой.

Данный раздел состоит из двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
ПК-4 Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования. Готов выбирать и применять технологии организации и строительства объектов природообустройства и водопользования с учётом уникальных особенностей ландшафта, природно- климатических условий, современного уровня развития техники и технологии		
ПК-4.1.	Владеет методами строительства объектов природообустройства и водопользования. Знания и владение технологиями организации и строительства объектов природообустройства и водопользования с учётом уникальных особенностей ландшафта, природно-климатических условий, современного уровня развития техники и технологии	Примерный перечень вопросов к экзамену: 1. Наука «Геодезия», краткая история развития. Дисциплины, составляющие науку «Геодезия». 2. Фигура (основная уровенная поверхность, геоид, квазигеоид, эллипсоид, референц-эллипсоид) и размеры Земли. 3. Системы координат применяемые в геодезии. 4. Геодезическая и астрономическая системы координат. 5. Система географических координат. Местная система прямоугольных координат. 6. Зональная прямоугольная система координат Гаусса-Крюгера. 7. Ориентирование линий местности. Истинный и магнитный азимуты. Дирекционные углы и румбы линий местности. 8. Прямая и обратная геодезические задачи. Вывод формул, применение. 9. Государственные геодезические сети. Методы создания.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		10. Государственные плановые геодезические сети. Знаки для закрепления геодезических сетей. 11. Государственные высотные геодезические сети. Знаки для закрепления геодезических сетей. 12. Знаки для закрепления геодезических сетей. Каталоги координат и высот пунктов ГГС. 13. Понятие о карте, плане, условных знаках, масштабах, номенклатуре и разграфке топокарт. 14. Задачи, решаемые на топографических картах. 15. Угловые измерения. Классификация и типы теодолитов. Теодолит, части теодолита. 16. Лимб и алидада. Эксцентриситет алидады, исключение его влияния на отсчет по лимбу. 17. Зрительные трубы геодезических приборов. Отсчетные устройства. Сетка нитей. Параллакс сетки нитей. Оси в зрительной трубе. 18. Уровни геодезических приборов. Назначение, устройство, оси. Цена деления уровня, чувствительность. 19. Вертикальный круг теодолита. Измерение вертикальных углов. Вывод формул места нуля (МО) и угла наклона (v). 20. Поверки и юстировки теодолита. 21. Способы измерения горизонтальных углов. 22. Порядок измерения горизонтального угла способом приемов. 23. Линейные измерения, приборы. Компарирование мерных приборов. 24. Теория нитяного дальномера. 25. Топографическая съемка поверхности Земли. 26. Нивелирование и его виды. 27. Тригонометрическое нивелирование. Вывод основных

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		формул, применение. 28. Геометрическое нивелирование, способы, вывод формул. 29. Поверки и юстировка нивелира с уровнем при зрительной трубе (НЗ). 30. Порядок работы на станции при проложении нивелирного хода. Продольное инженерно-техническое нивелирование (трассирование). 31. Нивелирование поверхности. Основные способы, их характеристика. 32. Элементы разбивочных работ. Перенесение в натуру горизонтального угла, расстояния, высотной отметки. 33. Способы перенесения в натуру точек и осей сооружения. 34. Круговая кривая. Элементы, главные точки. Формулы. 35. Детальная разбивка круговых кривых. Основные способы, их реализация и характеристика. 36. Общие сведения о геодезических съемках. Виды съемок. 37. Горизонтальная съемка ситуации местности. 38. Способы съемки подробностей. 39. Тахеометрические съемки местности 40. Аэрофотосъемка. Основные виды, их краткая характеристика, результаты и область применения. 41. Лазерное сканирование. Основные виды, их краткая характеристика и результаты. 42. Съемки с использованием GNSS-технологий. Суть, основные технологии, погрешности.
ПК-4.2.	Решает задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования	Примерный перечень расчетных заданий для курсового проекта: Для заданных исходных данных:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенций	Оценочные средства
		1. Произвести обработку результатов и уравнивание теодолитной съемки, расчет координат вершин теодолитного хода. 2. Произвести обработку результатов и уравнивание высотных измерений. 3. Выполнить тахеометрическую съемку, произвести обработку результатов. 4. Решить прямую и обратную геодезические задачи. 5. Решить геодезические задачи на имеющемся графическом материале.
ПК-4.3	Применяет в практической деятельности технологии организации и строительства объектов природообустройства и водопользования с учётом уникальных особенностей ландшафта, природно-климатических условий, современного уровня развития техники и технологии	Примерное содержание курсового проекта: Для исходных данных: 1. Составить проект производства работ. 2. Произвести рекогносцировку, скорректировать проект производства работ. 3. Выбрать инструменты и методы производства работ. 4. Осуществить съемку. 5. Обработать результаты измерений, произвести уравнивание. 6. Составить топографический план.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная геодезия» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и курсового проекта.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.