




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДФУ)**


---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

  
\_\_\_\_\_ В.М. Каморный \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
« 28 » января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор отделения  
горного и нефтегазового дела  
(название кафедры)

  
\_\_\_\_\_ Н.В. Шестаков \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
« 28 » января 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Инженерно-геодезические изыскания и лазерная съемка**  
**Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия**  
специализация «Инженерная геодезия»  
**Форма подготовки очная**

курс 5 семестр 9, 10  
лекции 30 час.  
лабораторные работы 24 час.  
практические занятия 18 час.  
в том числе с использованием МАО лек. \_\_\_\_\_ /пр. 18 /лаб. \_\_\_\_\_ час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 18 час.  
самостоятельная работа 144 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы (количество) - 2  
курсовая работа / курсовой проект \_\_\_\_\_ семестр  
зачет 9 семестр  
экзамен 10 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности Прикладная геодезия, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.08.2020 № 944.

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, № 5 от «28» января 2021 г.

Директор отделения Шестаков Н.В.  
Составитель: доцент Гагарский Н.А., старший преподаватель Герасимов Г.Н.

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор отделения \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## **Аннотация дисциплины «Инженерно-геодезические изыскания и лазерная съемка»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц / 216 академических часов. Учебным планом предусмотрено лекции – 30 часов, лабораторные работы – 24 часа, практики – 18 часов (в том числе в интерактивной форме – 18 часов), самостоятельная работа – 144 часа (в том числе на подготовку к экзамену – 36 часов). Дисциплина реализуется в 9 и 10 семестрах. Форма контроля – зачет, экзамен.

Язык реализации – русский.

Цели и задачи освоения дисциплины:

### **Цель:**

- изучение основных методов выполнения инженерно-геодезических изысканий как комплекса работ, которые служат основой для проектирования и проведения различных видов изысканий и обследований, направленных на получение информации о рельефе и ситуации местности;

- изучение основных методов и программно-технических средств для выполнения наземного лазерного сканирования и трехмерного моделирования объектов местности.

### **Задачи:**

- получение знаний и приобретение навыков по выполнению инженерно-геодезических изысканий;

- получение знаний и приобретение навыков по использованию новых технологий для сбора и обработки пространственных данных, создания трехмерных объектов и формирования цифровых моделей ситуации и рельефа местности по материалам наземного лазерного сканирования.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Проектно-изыскательская деятельность	ПК-1 Способен планировать инженерно-	ПК -1.1. Знает нормативно-правовые и нормативно-технические акты в области геодезической и градостроительной деятельности; трудовое

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	геодезические изыскания	<p>законодательство Российской Федерации; локальные нормативные акты организации по инженерно-геодезическим изысканиям</p> <p>ПК-1.2. Способен использовать нормативно-техническую документацию для планирования и выполнения инженерно-геодезических изысканий, собирать, систематизировать и анализировать информацию для составления технических проектов топографо-геодезических работ</p> <p>ПК-1.3. Готовит техническую документацию по видам обеспечения геодезических изысканий; разрабатывает нормативно-техническую документацию на выполнение инженерно-геодезических изысканий</p>
Проектно-изыскательская деятельность	ПК-2. Способен организовывать и проводить инженерно-геодезические изыскания	ПК-2.3. Анализирует фактическое состояние местности в районе выполнения работ, готовит предложения для внесения изменений в программу инженерно-геодезических изысканий
	ПК-3. Способен обеспечить эффективность инженерно-геодезических изысканий, качество геодезической информации для обеспечения информационных систем градостроительной деятельности	ПК-2.4. Контролирует и анализирует результаты инженерно-геодезических изысканий
		ПК-3.1. Знает современные и перспективные средства, методы и программное обеспечение производства и обработки материалов инженерно-геодезических изысканий; нормативные правовые акты, документы по планированию, организации выполнения, контролю и экспертизе инженерно-геодезических изысканий; основы авторского права; порядок обращения с секретными документами (при работе на режимных объектах)
		ПК-3.3. Способен проверять материалы инженерно-геодезических изысканий на их соответствие требованиям технических регламентов и нормативных правовых актов в сфере инженерно-геодезических изысканий
		ПК-3.4. Внедряет в инженерные изыскания передовые технологий выполнения геодезических работ; систематизирует и представляет к экспертизе материалы инженерно-геодезических изысканий; готовит публикации по проблемам в сфере инженерно-геодезических изысканий
	ПК-4. Способен организовать топографо-геодезические работы в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-4.3. Представляет и согласовывает результаты инженерно-геодезических работ для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
ПК-5. Способен проводить исследования и топографо-геодезические	<p>ПК-5.2. Умеет планировать исследования и топографо-геодезические изыскания для разработки градостроительных решений</p> <p>ПК-5.3. Способен определять цели и необходимые ресурсы для топографо-геодезических изысканий в</p>	

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	изыскания, необходимые для разработки градостроительной документации	соответствии с установленным видом градостроительной документации, а также выполнять такие изыскания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК -1.1 Знает нормативно-правовые и нормативно-технические акты в области геодезической и градостроительной деятельности; трудовое законодательство Российской Федерации; локальные нормативные акты организации по инженерно-геодезическим изысканиям	Знает нормативно-правовые и нормативно-технические акты в области геодезической и градостроительной деятельности; трудовое законодательство Российской Федерации; локальные нормативные акты организации по инженерно-геодезическим изысканиям; требования охраны труда при выполнении полевых и камеральных инженерно-геодезических изысканий
	Умеет применять знания нормативно-правовых и нормативно-технических актов в области геодезической и градостроительной деятельности; трудового законодательства Российской Федерации; локальных нормативных актов организации по инженерно-геодезическим изысканиям; по охране труда при выполнении полевых и камеральных инженерно-геодезических изысканий
	Владеет способностью использовать на практике положения нормативно-правовых и нормативно-технических актов в области геодезической и градостроительной деятельности; трудового законодательства Российской Федерации; локальных нормативных актов организации по инженерно-геодезическим изысканиям; по охране труда при выполнении полевых и камеральных инженерно-геодезических изысканий
ПК -1.2 Способен использовать нормативно-техническую документацию для планирования и выполнения инженерно-геодезических изысканий, собирать, систематизировать и анализировать информацию для составления технических проектов топографо-геодезических работ	Знает правила использования нормативно-технической документации для планирования и выполнения инженерно-геодезических изысканий, подбора, систематизации и анализа информации для составления технических проектов топографо-геодезических работ
	Умеет использовать нормативно-техническую документацию для планирования и выполнения инженерно-геодезических изысканий, собирать, систематизировать и анализировать информацию для составления технических проектов топографо-геодезических работ
	Владеет способностью использовать нормативно-техническую документацию для планирования и выполнения инженерно-геодезических изысканий, собирать, систематизировать и анализировать информацию для составления технических проектов топографо-геодезических работ
ПК-1.3. Готовит техническую документацию по видам обеспечения геодезических изысканий; разрабатывает нормативно-техническую документацию на выполнение инженерно-геодезических изысканий	Знает нормативно-техническую документацию для планирования и выполнения инженерно-геодезических изысканий, виды обеспечения геодезических изысканий
	Умеет подготавливать техническую документацию по видам обеспечения геодезических изысканий; использовать методы разработки нормативно-технической документации для выполнения инженерно-геодезических изысканий; применять технические требования к разработке документов по охране труда, режиму секретности при производстве инженерно-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	<p>геодезических работ</p> <p>Владеет методами подготовки технической документации по видам обеспечения геодезических изысканий; разработки нормативно-технической документации для выполнения инженерно-геодезических изысканий; способностью применять технические требования к разработке документов по охране труда, режиму секретности при производстве инженерно-геодезических работ</p>
<p>ПК-2.3. Анализирует фактическое состояние местности в районе выполнения работ, готовит предложения для внесения изменений в программу инженерно-геодезических изысканий</p>	<p>Знает правила анализа фактического состояние местности в районе выполнения работ, подготовки предложений для внесения изменений в программу инженерно-геодезических изысканий</p> <p>Умеет применять результаты анализа фактического состояния местности в районе выполнения работ и готовить предложения для внесения изменений в программу инженерно-геодезических изысканий</p> <p>Владеет способностью применять результаты анализа фактического состояния местности в районе выполнения работ и готовить предложения для внесения изменений в программу инженерно-геодезических изысканий</p>
<p>ПК-2.4. Контролирует и анализирует результаты инженерно-геодезических изысканий</p>	<p>Знает правила контроля и анализа результатов инженерно-геодезических изысканий</p> <p>Умеет использовать результаты контроля и анализа результатов инженерно-геодезических изысканий в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеет методами контроля и анализа результатов инженерно-геодезических изысканий в сфере своей профессиональной деятельности</p>
<p>ПК -3.1. Знает современные и перспективные средства, методы и программное обеспечение производства и обработки материалов инженерно-геодезических изысканий; нормативные правовые акты, документы по планированию, организации выполнения, контролю и экспертизе инженерно-геодезических изысканий; основы авторского права; порядок обращения с секретными документами (при работе на режимных объектах)</p>	<p>Знает современные и перспективные средства, методы и программное обеспечение производства и обработки материалов инженерно-геодезических изысканий; нормативные правовые акты, документы по планированию, организации выполнения, контролю и экспертизе инженерно-геодезических изысканий; основы авторского права; порядок обращения с секретными документами (при работе на режимных объектах)</p> <p>Умеет использовать знания о современных и перспективных средствах, методах и программном обеспечении производства и обработки материалов инженерно-геодезических изысканий; нормативных правовых актах и документах по планированию, организации выполнения, контролю и экспертизе инженерно-геодезических изысканий; основах авторского права; порядке обращения с секретными документами (при работе на режимных объектах)</p> <p>Владеет возможность использовать знания о современных и перспективных средствах, методах и программном обеспечении производства и обработки материалов инженерно-геодезических изысканий; нормативные правовые акты и документы по планированию, организации выполнения, контролю и экспертизе инженерно-геодезических изысканий; основы авторского права; порядок обращения с секретными документами (при работе на режимных объектах)</p>
<p>ПК-3.3. Способен проверять материалы инженерно-геодезических изысканий на их соответствие требованиям</p>	<p>Знает требования технических регламентов и нормативных технических актов в сфере инженерно-геодезических изысканий</p> <p>Умеет проверять материалы инженерно-геодезических изысканий на соответствие требованиям технических</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
технических регламентов и нормативных правовых актов в сфере инженерно-геодезических изысканий	регламентов и нормативных правовых актов
	Владеет способностью использовать на практике требования технических регламентов и нормативных правовых актов в сфере инженерно-геодезических изысканий
ПК-3.4. Внедряет в инженерные изыскания передовые технологии выполнения геодезических работ; систематизирует и представляет к экспертизе материалы инженерно-геодезических изысканий; готовит публикации по проблемам в сфере инженерно-геодезических изысканий	Знает методы внедрения в инженерные изыскания передовые технологий выполнения геодезических работ; систематизации и представления к экспертизе материалов инженерно-геодезических изысканий; подготовки публикаций по проблемам в сфере инженерно-геодезических изысканий
	Умеет внедрять в инженерные изыскания передовые технологий выполнения геодезических работ; систематизировать и представлять к экспертизе материалы инженерно-геодезических изысканий; готовить публикации по проблемам в сфере инженерно-геодезических изысканий
	Владеет способностью внедрять в инженерные изыскания передовые технологий выполнения геодезических работ; систематизировать и представлять к экспертизе материалы инженерно-геодезических изысканий; готовить публикации по проблемам в сфере инженерно-геодезических изысканий
ПК-4.3. Представляет и согласовывает результаты инженерно-геодезических работ для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	Знает основы представления и согласования результатов инженерно-геодезических работ для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
	Умеет представлять и согласовывать результаты инженерно-геодезических работ для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
	Владеет способностью представлять и согласовывать результаты инженерно-геодезических работ для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
ПК-5.2. Умеет планировать исследования и топографо-геодезические изыскания для разработки градостроительных решений	Знает основы планирования исследований и топографо-геодезических изысканий для разработки градостроительных решений
	Умеет планировать исследования и топографо-геодезические изыскания для разработки градостроительных решений
	Владеет основными методами планирования исследования и топографо-геодезических изысканий для разработки градостроительных решений
ПК-5.3. Способен определять цели и необходимые ресурсы для топографо-геодезических изысканий в соответствии с установленным видом градостроительной документации, а также выполнять такие изыскания	Знает основные цели и необходимые ресурсы для топографо-геодезических изысканий в соответствии с установленным видом градостроительной документации, а также выполнять такие изыскания
	Умеет определять цели и необходимые ресурсы для топографо-геодезических изысканий в соответствии с установленным видом градостроительной документации, а также выполнять такие изыскания
	Владеет способностью определять цели и необходимые ресурсы для топографо-геодезических изысканий в соответствии с установленным видом градостроительной документации, а также выполнять такие изыскания

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Инженерно-геодезические изыскания и лазерная съемка» применяются

следующие методы активного/ интерактивного обучения: практическое занятие в виде семинара.

Виды учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Лазерное сканирование в инженерной геодезии	9	12	24	-	-	36	-	УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12
2	Инженерно-геодезические изыскания	10	18	-	18	-	72	36	УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12
	Итого		30	24	18	-	108	36	

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(30 часов)**

**Модуль 1. Лазерное сканирование в инженерной геодезии (12 час.).**

**Тема 1. Общие сведения о наземном лазерном сканировании (НЛС) (6 час.).**

Раздел 1. Задачи и краткое содержание курса. Обзор отечественного и зарубежного опыта наземного лазерного сканирования и трехмерного моделирования. Основные предпосылки и концепции методов обработки пространственных данных, полученных с помощью лазерных сканеров. Связь курса с другими дисциплинами.



Раздел 2. Приборы и оборудование для НЛС. Основные понятия о трехмерных лазерных сканерах и их функциональных возможностях. Принципы действия лазерных сканеров (ЛС). Импульсный метод измерения расстояний. Фазовый метод измерения расстояний. Особенности данных методов измерения длин линий.

Раздел 3. Программное обеспечение для НЛС. Современное программное обеспечение (ПО) для обработки результатов НЛС. Функциональные возможности ПО для НЛС. Классификация программных продуктов по функциональному назначению. Прикладные программы для управления сканером.

## **Тема 2. Технология получения сканов и обработка результатов НЛС (6 час.).**

Раздел 1. Технология НЛС для получения сканов. Технология сбора пространственных данных при наземном лазерном сканировании. Принципиальные технологические схемы и процессы НЛС. Состав технического проекта. Рекогносцировка местности и составление абрисов. Составление рабочего проекта плано-высотного обоснования и наземного сканирования. Определение координат точек рабочего съемочного обоснования. Методы проложения сканерных ходов. Производство работ при НЛС.

Раздел 2. Обработка результатов НЛС. Технологические схемы и способы камеральной обработки НЛС. Принципы построения 3D проекта. Создание базы геопро пространственных данных. Обработка материалов НЛС с помощью системы автоматизированного моделирования. Сшивка сканов. Методы регистрации сканов в заданной системе координат.

Раздел 3. Трехмерное моделирование и решение инженерных задач по материалам лазерного сканирования.

Построение трехмерных моделей объектов инженерных сооружений и стальных конструкций. Составление трехмерных моделей ситуации и рельефа местности.

## **Модуль 2. Инженерно-геодезические изыскания (18 час.).**

### **Тема 3. Состав и объем инженерно-геодезических изысканий (12 час.).**

Раздел 1. Изыскания на разных стадиях проектирования. Изыскания для предпроектной документации. Изыскания для проекта (рабочего проекта). Изыскания для рабочей документации.

Раздел 2. Опорные геодезические сети. Триангуляция 4 класса, 1 и 2 разрядов. Полигонометрия 4 класса, 1 и 2 разрядов. Нивелирование 2, 3, 4 класса. Съёмочная геодезическая сеть.

Раздел 3. Топографические съёмки в масштабах 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. Горизонтальная и высотная (вертикальная) съёмка застроенных территорий. Тахеометрическая съёмка. Съёмка подземных и надземных сооружений. Обновление инженерно-топографических планов. Перенесение в натуру и привязка инженерно-геологических выработок, геофизических, гидрогеологических и других точек.

Раздел 4. Трассирование линейных объектов.

Вынесение проекта трассы в натуру. Определение углов поворота. Линейные измерения. Разбивка пикетажа с ведением пикетажного журнала. Разбивка кривых. Закрепление трассы. Нивелирование трассы. Установка вдоль трассы реперов. Съёмка площадок, переходов, пересечений. Привязка трассы к пунктам геодезической основы. Обработка полевых материалов. Составление плана трассы и продольного профиля.

### **Тема 4. Геодезическое наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений (6 час.).**

Цель геодезических наблюдений за деформациями. Виды деформаций. Определение параметров деформаций. Размещение знаков для наблюдения за деформациями. Точность и периодичность наблюдений за деформациями. Методы определения деформаций. Составление технического задания для наблюдений за деформациями. Составление программы для наблюдений за

деформациями. Технические требования к методике выполнения наблюдений за деформациями.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические работы (18 час.)**

**Работа 1. Практическая работа с наземным лазерным сканером (12 час.).**

1. Создание основного планово-высотного обоснования.
2. Определение координат точек рабочего съемочного обоснования.
3. Наземное лазерное сканирование.
4. Предварительная обработка результатов сканирования.

**Работа 2. Обработка результатов наземного лазерного сканирования (6 час.).**

1. Создание проекта и импорт данных со сканера.
2. Регистрация сканов на основе координат исходных марок. Регистрация сканов с помощью контрольных марок-целей. Регистрация сканов с помощью общих точек.
3. Построение примитивов в программе Cyclone. Создание модели ситуации местности в программе Cyclone. Моделирование рельефа по материалам наземного лазерного сканирования. Построение цифровой модели рельефа.

### **Лабораторные работы (24 час.)**

**Работа 1. Проектирование геодезических работ (8 час.).**

Освоить методику проектирования геодезического съемочного обоснование для конкретных географических условий выполнения инженерно-технических изысканий на объекте. Закрепить навыки работы на ЭВМ в режиме моделирования геодезических сетей. Научиться выбирать из нескольких вариантов создания геодезической сети оптимальный, требующий минимума трудозатрат.

## **Работа 2. Составление плана участка (8 час.).**

Освоить методику составления планов русловой съемки получаемых по результатам инженерно-геодезических изысканий для проектирования гидротехнических объектов.

## **Работа 3. Решение инженерно-геодезических задач (8 час.).**

1. Геодезическое проектирование нитки подводного перехода трубопровода.
2. Измерение поверхностных скоростей течения реки.
3. Обоснование точности нивелирования уровней воды в реке.

Применение интерактивных форм обучения работа в малых группах и моделирование производственных ситуаций дает возможность обучающемуся в полной мере понять специфику геодезического производства, на практике освоить технологию производства работ, применяемые приборы, успешно решать поставленные задачи. Интерактивное обучение способствует развитию межличностных отношений, учит работать в коллективе, прислушиваться к мнению членов бригады, принимать оптимальное решение.

## **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Инженерно-геодезические изыскания и лазерная съемка» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

#### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Общие сведения о наземном лазерном сканировании	ПК-1	Знает	Собеседование	Вопросы №49-54, 64-69
			Умеет	Реферат	Защита реферата
			Владеет	Практическая работа	Практическая работа №1
2	Тема 2. Технология получения сканов и обработка результатов НЛС	ПК-2	Знает	Собеседование	Вопросы №55-63
			Умеет	Практическая работа	Практическая работа №2
			Владеет	Контрольный опрос	Экзамен
3	Тема 3. Состав и объем инженерно-геодезических изысканий	ПК-3, ПК-4	Знает	Собеседование	Вопросы №1-39
			Умеет	Лабораторная работа	Лабораторная работа №1
			Владеет	Лабораторная работа	Лабораторная работа №2
4	Тема 4. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений	ПК-5	Знает	Собеседование	Вопросы №40-48
			Умеет	Лабораторная работа	Лабораторная работа №3
			Владеет	Контрольный опрос	Экзамен

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### I. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### Основная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс [Электронный ресурс] : учебник / М.Я. Брынь [и др.] ; под ред. В.А. Коугия.

— Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64324>

2. Волков С. В. Организация инженерных изысканий в строительстве, управление ими и их планирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Волков, Л. В. Волкова, В. Н. Шведов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 80 с. — 978-5-9227-0490-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30008.html>

3. Захаров М.С., Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Захаров М.С., Мангушев Р.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 176 с. - ISBN 978-5-4323-0019-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300195.html> .

4. Инженерно-геодезические изыскания в строительстве и проектировании [Электронный ресурс] : сборник нормативных актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. — 387 с. — 978-5-905916-09-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30254.html>

5. Кузнецов О. Ф. Инженерные геолого-геодезические изыскания [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Ф. Кузнецов, И. В. Куделина, Н. П. Галянина. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 256 с. — 978-5-7410-1233-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52320.html>

6. Чумаченко, А. Н. Инженерно-геологические изыскания в гидротехническом строительстве. Методы и технические средства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Чумаченко, А. А. Красилов ; под ред. А. Д. Потапов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 107 с. — 978-5-7264-0563-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16391.html> .

## **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Захаров М.С., Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания в строительстве [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Захаров М.С., Мангушев Р.А. - М. : Издательство АСВ, 2016. - 176 с. - ISBN 978-5-4323-0019-5 - Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300195.html>.

2. Инженерно-геологические и инженерно-геотехнические изыскания для строительства : учебное пособие / М. С. Захаров, Р. А. Мангушев ; под ред. Р. А. Мангушева. Москва : Изд-во Ассоциации строительных вузов, 2014. (5 экз.)

3. Чумаченко, А. Н. Инженерно-геологические изыскания в гидротехническом строительстве. Методы и технические средства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Чумаченко, А. А. Красилов ; под ред. А. Д. Потапов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2011. — 107 с. — 978-5-7264-0563-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16391.html>.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Геодезия и картография (орган Федеральной службы геодезии и картографии России). Периодическое издание.

2. Реферативный журнал РАН - 52. “Геодезия и аэросъемка”. Периодическое издание.

3. Геопрофи. Научно-технический журнал по геодезии, картографии и навигации. Периодическое издание. Электронный ресурс. Электронный доступ - <http://www.geoprofi.ru/> .

4. Современные геодезические технологии. Периодическое издание. Электронный ресурс. Электронный доступ - <http://www.prin.ru/> .

5. Автоматизированные технологии изысканий и проектирования. Периодическое издание. Выходит ежеквартально с февраля 2001 года. Электронный доступ - <http://www.credo-dialogue.com> .

6. Технология создания трехмерных цифровых моделей различного назначения. – офиц. сайт компании НПП «Геокосмос». – Режим доступа: <http://www.geokosmos.ru>.

7. Cyclone 5.4 – MODEL, SURVEY: сайт компании Leica Geosystems AG. – Режим доступа:

[http://www.leica-geosystems.com/hds/en/Cyclone\\_5.4\\_Model\\_Serv.pdf](http://www.leica-geosystems.com/hds/en/Cyclone_5.4_Model_Serv.pdf)

8. Cyra Technologies: офиц. Сайт компании GFK. Режим доступа: <http://www.gfk-leica.ru>

9. RapidForm Specification: сайт компании INUS Technology. Режим доступа: <http://www.rapidform.com>

10. СНиП 11-02-96 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения, 1997.

11. СНиП 11-103-97 Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства, 1997.

12. СНиП 11-104-97 Инженерно-геодезические изыскания для строительства, 1997.

13. СНиП 11-105-97 Инженерно-геологические изыскания для строительства, 1997.

14. Современный справочник изыскателя, 180 с., М- 2006 г.

15. А. Г. Неволин, А.А. Басаргин. Обработка результатов наземного лазерного сканирования и трехмерное моделирование объектов местности: сборник описаний лабораторных работ. – Новосибирск: СГГА, 2012. – 101с.

16. Климов О.Д., Калугин В.В., Писаренко В.К. Практикум по прикладной геодезии. Изыскания, проектирование и возведение инженерных сооружений: Учеб. пособие для вузов. Второе изд., стереотипное. – М.: ИД «Альянс», 2008. – 271 с.



17. Данилин И.М. Лазерная локация земли и леса: учеб. пособие для вузов (рек.) / И.М. Данилин, Е.М. Медведев, С.Р. Мельников, 2005. - 182 с.
18. Наземное лазерное сканирование: монография / В. А. Середович, А. В. Комиссаров, Д. В. Комиссаров, Т. А. Широкова, 2009. - 261 с.
19. Обработка результатов наземного лазерного сканирования и трехмерное моделирование объектов местности: сб. описаний лаб. работ / А. Г. Неволин, А. А. Басаргин, 2012. – 110 с.
20. Карпик, А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: монография / А.П. Карпик ; СГГА. - Новосибирск: СГГА, 2004. - 260 с.
21. Маликов, Б. Н. Составление и подготовка к изданию карт и атласов с использованием компьютерных технологий: монография / Б. Н. Маликов. - Новосибирск: СГГА, 2002. - 77 с.

## **II. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

От студентов требуется посещение лекций и практических занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях. Особо ценится активное участие в самостоятельной работе.

Для успешной работы студент должен освоить предыдущий материал и ознакомиться с заданной преподавателем литературой, активно участвовать при обсуждении рефератов, вынесенных на самостоятельное изучение.

Преподаватель строит занятия в следующей последовательности:

- теоретическая часть;
- решение соответствующих практических и лабораторных работ;
- комментарии возможной области приложения похожих задач в прямой специальности.

Лектор стимулирует развитие самостоятельного мышления у студентов различными педагогическими приемами.

Практическая часть курса «Инженерно-геодезические изыскания и лазерная съемка» полностью согласована с теоретической частью курса. Темы практических занятий выбраны с таким расчетом, чтобы обеспечить приобретение студентами основных навыков в выполнении исследований и расчетов. После выполнения практических работ (итогом которых является написание студентами отчета) проводится итоговое собеседование с обсуждением целей, задач и содержания выполненных работ.

Изучение тем рекомендуется в последовательности, рекомендованной структурой данной Рабочей программы учебной дисциплины.

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы учебной дисциплины (РПД). Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические и лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, результаты которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все аудиторные и самостоятельные задания необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с планом-графиком.

### **Использование материалов РПД**

Для успешного освоения дисциплины следует использовать содержание разделов Рабочей программы учебной дисциплины: лекционного курса, материалов практических занятий, методических рекомендаций по организации самостоятельной работы студентов, перечня учебной литературы и других источников информации, контрольно-измерительных материалов (опросы, вопросы зачета), а также дополнительных материалов.

### **Рекомендации по подготовке к лекционным и практическим занятиям**

Успешное освоение дисциплины предполагает активное участие студентов на всех этапах освоения. Изучение дисциплины следует начинать с проработки содержания рабочей программы и методических указаний.

При изучении и проработке теоретического материала студентам необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- перед лекцией просмотреть конспект предыдущего занятия;
- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники. Если возникли затруднения, обратиться к преподавателю в часы консультаций или на практическом занятии.

Основной целью проведения практических занятий является систематизация и закрепление знаний по изучаемой теме, формирование умений самостоятельно работать с дополнительными источниками информации, аргументировано высказывать и отстаивать свою точку зрения.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

- повторить теоретический материал по заданной теме;
- продумать формулировки вопросов, выносимых на обсуждение;
- использовать не только конспект лекций, но и дополнительные источники литературы, рекомендованные преподавателем.

При подготовке к текущему контролю использовать материалы РПД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

При подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПД (Приложение 2. Фонд оценочных средств).

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим занятиям. При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с материалами из основной и дополнительной литературы, выучить основной теоретический материал по теме, при необходимости, воспользоваться литературой на русском языке и/или источниками в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

### **III. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для учащихся предоставлены:

- Учебная аудитория на 15 мест с мультимедийным проектором для чтения лекций.
- Компьютерный класс с доступом в Интернет на 15 компьютеров.
- Компьютерные программы Credo, AutoCAD, Cyclone.
- Библиотечный фонд кафедры: учебники, справочные пособия, архивные материалы, лекции в виде презентаций, иллюстрации, медиа-файлы (фото, видео).
- Специализированное геодезическое оборудование.

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования и помещений для самостоятельной работы	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта
<p>Мультимедийная аудитория:  Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line;  Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>
<p>Компьютерный класс:  Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line;  Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).  HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Slim Super Multi ODD HP USB 18шт.  Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 7 шт.</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</p>
<p>Лазерный сканер Leica ScanStation C10.</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, Центр изысканий ЦТОМС ИШ ауд. L 523  г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10,</p>

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования и помещений для самостоятельной работы	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта
	Научно-геодезический полигон «Островной»

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине**

**«Инженерно-геодезические изыскания и лазерная съемка»**

**Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия**

**специализация «Инженерная геодезия»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2021**

## **Самостоятельная работа по дисциплине «Инженерно-геодезические изыскания и лазерная съемка» включает:**

1. Подготовку к устным опросам по предыдущим темам
2. Подготовку по заданиям практических и лабораторных работ
3. Подготовка реферат-докладов
4. Подготовку к итоговой аттестации

Самостоятельная работа по дисциплине в целом составляет 108 часов и 36 часов подготовки к экзамену в 10 семестре.

График выполнения самостоятельных работ формируется исходя из следующих требований:

- к началу экзаменационной сессии каждый студент обязан выполнить все самостоятельные работы, предусмотренные программой курса;
- к началу аттестации студент обязан выполнить те самостоятельные работы, которые предусмотрены в уже пройденных темах по дисциплине.

Порядок контроля хода выполнения самостоятельных работ таков: каждый студент обязан в течение двух недель после окончания очередной темы сдать соответствующую работу на проверку. Контроль усвоения лекционного материала осуществляется в начале каждой лекции в форме краткого опроса в письменной или устной форме.

Самостоятельная работа состоит из освоения теоретического курса, подготовки практическим занятиям, реферат.

### **Подготовка к лекционным занятиям**

Советуем использовать разные источники: рекомендуемую учебную литературу, электронные образовательные ресурсы - ЭОР (электронные учебные пособия, электронные копии лекционного курса, электронный дидактический материал по наиболее сложным теоретическим вопросам.), Интернет-ресурсы.

Основа подготовки – конспект, где должны быть отражены все основные формулы, определения. Лектор за ограниченное время может лишь дать основы курса. Поэтому конспект - это навигатор по курсу, а не единственный источник знаний. Рекомендуем оставлять поля для своих

вопросов, замечаний и дополнений, взятых из учебников или других источников, писать четко, выделять главное, отделять абзацы для лучшего восприятия и осмысления. Конспект с беспорядочными записями делает его почти бесполезным, а качественный экономит время подготовки.

Рекомендуем работать с качественными электронными учебниками и пособиями, содержащими навигатор по курсу, полный глоссарий, тестирование для самоконтроля.

Освоение теоретического курса осуществляется не только в результате работы с традиционными печатными учебными изданиями, своим конспектом, электронными ресурсами сети ДВФУ (Ресурсы научной библиотеки) и Интернета, но и в ходе подготовки к лабораторным занятиям.

### **Подготовка к практическим и лабораторным занятиям**

Тема практического задания объявляется преподавателям заранее, поэтому к занятию можно изучить теоретический материал с использованием уже перечисленных ресурсов, в том числе, ЭОР.

Практическая часть курса «Инженерно-геодезические изыскания и лазерная съемка» полностью согласована с теоретической частью курса. Практические и лабораторные работы выбраны с таким расчетом, чтобы обеспечить приобретение студентами основных навыков.

От студентов требуется посещение лекций и практических занятий, обязательное участие в аттестационных испытаниях. Особо ценится активное участие в самостоятельной работе, а также качество контрольных работ.

Для успешной работы студент должен освоить предыдущий материал и ознакомиться с заданной преподавателем литературой, активно участвовать при обсуждении рефератов, вынесенных на самостоятельное изучение тем.



## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п / п	Дата/срок и выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
<b>9 семестр</b>				
1	1-2 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе №1	7	Письменная работа, устный опрос
2	3-5 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе №2	8	Письменная работа, устный опрос
3	6-7 неделя	Подготовка отчета по лабораторной работе №3	7	Письменная работа, устный опрос
5	8-10 неделя	Подготовка реферат-доклада	8	Реферат, обсуждение
6	11-12неделя	Подготовка к итоговой работе и зачету	6	Зачет
<b>10 семестр</b>				
5	1-3 неделя	Подготовка отчета по практической работе №1	24	Письменная работа, устный опрос
6	4-5 неделя	Подготовка отчета по практической работе №2	24	Письменная работа
7	6-7 неделя	Подготовка отчета по практической работе №2	24	Письменная работа, устный опрос
8	8-9 неделя	Подготовка к итоговой работе и экзамену	36	Экзамен

### Критерии оценивания устных опросов:

Результат	Полное знание вопросов предыдущей темы	Знание вопросов предыдущей темы с незначительными неточностями	Студент в состоянии ответить на 50% вопросов по предыдущей теме	Знает менее 50% материала
Оценка по рейтингу за занятие	5 баллов	4 балла	3 балла	0 баллов

### Критерии оценивания правильности выполнении практической работы

Результат работы	Получены достоверные результаты	Результаты с незначительными ошибками	Результаты с ошибками	Практическая работа не выполнена
Оценка	5 баллов	4 балла	3 балла	0 баллов

### Балльная структура оценки:

- Посещение занятий – 10 баллов;

- Практические работы – 25 баллов;
- Лабораторная работа – 25 баллов
- Устные опросы – 20 баллов
- экзамен – 20 баллов
- Всего – 100 баллов.

#### **Шкала оценок:**

- отлично – 86-100 баллов;
- хорошо – 76-86 баллов;
- удовлетворительно – 66-76 баллов;
- неудовлетворительно – менее 66.

#### **Подготовка реферат-докладов**

Подготовка реферат-докладов с презентацией в Microsoft Power Point и последующим обсуждением их на аудиторных занятиях.

Реферат (от лат. *refero* — докладываю, сообщаю) представляет собой краткое изложение проблемы практического или теоретического характера с формулировкой определенных выводов по рассматриваемой теме. Избранная студентом проблема изучается и анализируется на основе одного или нескольких источников. В отличие от курсовой работы, представляющей собой комплексное исследование проблемы, реферат направлен на анализ одной или нескольких научных работ.

*Целями* написания реферата являются:

- развитие у студентов навыков поиска актуальных проблем современного законодательства;
- развитие навыков краткого изложения материала с выделением лишь самых существенных моментов, необходимых для раскрытия сути проблемы;
- развитие навыков анализа изученного материала и формулирования собственных выводов по выбранному вопросу в письменной форме, научным, грамотным языком.

*Задачами* написания реферата являются:

- научить студента максимально верно передать мнения авторов, на основе работ которых студент пишет свой реферат;
- научить студента грамотно излагать свою позицию по анализируемой в реферате проблеме;
- подготовить студента к дальнейшему участию в научно – практических конференциях, семинарах и конкурсах;
- помочь студенту определиться с интересующей его темой, дальнейшее раскрытие которой возможно осуществить при написании курсовой работы или диплома;
- уяснить для себя и изложить причины своего согласия (несогласия) с мнением того или иного автора по данной проблеме.

### **Основные требования к содержанию реферата**

Студент должен использовать только те материалы (научные статьи, монографии, пособия), которые имеют прямое отношение к избранной им теме. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Содержание реферата должно быть конкретным, исследоваться должна только одна проблема (допускается несколько, только если они взаимосвязаны). Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения (начать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы). Реферат должен заканчиваться выведением выводов по теме.

По своей *структуре* реферат состоит из:

1. Титульного листа;
2. Введения, где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию;
3. Основного текста, в котором последовательно раскрывается избранная тема. В отличие от курсовой работы, основной текст реферата предполагает разделение на 2-3 параграфа без выделения глав. При

необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст;

4.Заключения, где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста.

5.Списка использованной литературы. В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и иные, которые были изучены им при подготовке реферата.

Объем реферата составляет 10-15 страниц машинописного текста, но в любом случае не должен превышать 15 страниц. Интервал – 1,5, размер шрифта – 14, поля: левое — 3см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

### **Порядок сдачи реферата и его оценка**

Реферат пишется студентами в течение семестра в сроки, устанавливаемые преподавателем по конкретной дисциплине, и сдается преподавателю.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке реферата учитываются соответствие содержания выбранной теме, четкость структуры работы, умение работать с научной литературой, умение ставить проблему и анализировать ее, умение логически мыслить, владение профессиональной терминологией, грамотность оформления.

Каждый студент готовит не менее одного реферата, который докладывается и обсуждается на занятиях группы. Доклад – до 15 минут. Для реферат-доклада используются презентации, подготовленные в Microsoft PowerPoint или в других программных оболочках. Допускается использование плакатов или другой наглядной продукции для доклада содержания реферата.

## Перечень рефератов

1. Принцип работы дальномерного блока наземных лазерных сканеров (импульсный, фазовый, триангуляционный).
2. Способы измерения угловых величин, реализованные в наземных лазерных сканерах.
3. Источники ошибок НЛС. Инструментальные ошибки ЛС. Ошибки угломерных блоков. Точность работы дальномерного блока.
4. Влияние атмосферы на точность измерения углов и длин линий. Внешние факторы, влияющие на точность НЛС. Влияние метрологических свойств объектов на точность НЛС.
5. Точность наземного лазерного сканирования.
6. Технология сбора пространственных данных при наземном лазерном сканировании.
7. Принципиальные технологические схемы и процессы НЛС.
8. Составление рабочего проекта планово-высотного обоснования и наземного сканирования.
9. Определение координат точек рабочего съёмочного обоснования. Методы проложения сканерных ходов.
10. Предварительная обработка результатов сканирования.
11. Объединение облаков точек. Трансформация сканов в проектную систему координат.
12. Основные понятия о трехмерных лазерных сканерах и их функциональных возможностях.
13. Типы лазерных сканеров. Технические характеристики ЛС. Классификация.
14. Современное программное обеспечение (ПО) для обработки результатов НЛС.
15. Прикладные программы для управления сканером.
16. Области применения данных лазерного сканирования.
17. Мобильные системы лазерного сканирования.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине  
**«Инженерно-геодезические изыскания и лазерная съемка»**  
**Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия**  
специализация «Инженерная геодезия»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2021**

## ПАСПОРТ ФОС

Код и формулировка компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	
ПК-1 Способен планировать инженерно-геодезические изыскания	Знает	нормативно-правовые и нормативно-технические акты в области геодезической и градостроительной деятельности; трудовое законодательство Российской Федерации; локальные нормативные акты организации по инженерно-геодезическим изысканиям
	Умеет	использовать нормативно-техническую документацию для планирования и выполнения инженерно-геодезических изысканий, собирать, систематизировать и анализировать информацию для составления технических проектов топографо-геодезических работ
	Владеет	способностью готовить техническую документацию по видам обеспечения геодезических изысканий; разрабатывать нормативно-техническую документацию на выполнение инженерно-геодезических изысканий
ПК-2. Способен организовывать и проводить инженерно-геодезические изыскания	Знает	правила анализа фактического состояние местности в районе выполнения работ, подготовки предложений для внесения изменений в программу инженерно-геодезических изысканий
	Умеет	применять результаты анализа фактического состояния местности в районе выполнения работ и готовить предложения для внесения изменений в программу инженерно-геодезических изысканий
	Владеет	способностью применять результаты анализа фактического состояния местности в районе выполнения работ и готовить предложения для внесения изменений в программу инженерно-геодезических изысканий
ПК-3 Способен обеспечить эффективность инженерно-геодезических изысканий, качество геодезической информации для обеспечения информационных систем градостроительной деятельности	Знает	современные и перспективные средства, методы и программное обеспечение производства и обработки материалов инженерно-геодезических изысканий; нормативные правовые акты, документы по планированию, организации выполнения, контролю и экспертизе инженерно-геодезических изысканий; основы авторского права; порядок обращения с секретными документами (при работе на режимных объектах)
	Умеет	проверять материалы инженерно-геодезических изысканий на их соответствие требованиям технических регламентов и нормативных правовых актов в сфере инженерно-геодезических изысканий
	Владеет	Способностью внедрять в инженерные

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)</b>	
		изыскания передовые технологий выполнения геодезических работ; систематизировать и представлять к экспертизе материалы инженерно-геодезических изысканий; готовить публикации по проблемам в сфере инженерно-геодезических изысканий
ПК-4. Способен организовать топографо-геодезические работы в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	Знает	основы представления и согласования результатов инженерно-геодезических работ для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
	Умеет	представлять и согласовывать результаты инженерно-геодезических работ для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
	Владеет	способностью представлять и согласовывать результаты инженерно-геодезических работ для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
ПК-5. Способен проводить исследования и топографо-геодезические изыскания, необходимые для разработки градостроительной документации	Знает	основы планирования исследований и топографо-геодезических изысканий для разработки градостроительных решений
	Умеет	планировать исследования и топографо-геодезические изыскания для разработки градостроительных решений
	Владеет	способностью определять цели и необходимые ресурсы для топографо-геодезических изысканий в соответствии с установленным видом градостроительной документации, а также выполнять такие изыскания

п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
1	Тема 1. Общие сведения о наземном лазерном сканировании	ПК-5	Знает	Собеседование	Вопросы №49-54, 64-69
			Умеет	Реферат	Защита реферата
			Владеет	Лабораторная работа	Лабораторная работа №1
2	Тема 2. Технология получения сканов и обработка результатов НЛС	ПК-1	Знает	Собеседование	Вопросы №55-63
			Умеет	Лабораторная работа	Лабораторная работа №2,3
			Владеет	Контрольный опрос	Экзамен
3	Тема 3. Состав и объем инженерно-	ПК-1, ПК-2	Знает	Собеседование	Вопросы №1-39
			Умеет	Практическая работа	Практическая работа №1
			Владеет	Практическая	Практическая работа



	геодезических изысканий			работа	№2
4	Тема 4. Геодезические наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений	ПК-3, ПК-4	Знает	Собеседование	Вопросы №40-48
			Умеет	Практическая работа	Практическая работа №2
			Владеет	Контрольный опрос	Экзамен

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Оценочные средства
<b>ПК-1</b> Способен планировать инженерно-геодезические изыскания <b>ПК-5</b> - Способен проводить исследования и топографо-геодезические изыскания, необходимые для разработки градостроительной документации	знает (пороговый уровень)	студент имеет представление об основных положениях теории и практики обеспечения единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности	Знания о современных технологиях и выполнении специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях	полностью сформированы  с незначительными пробелами  нечеткие знания  отрывочные знания	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
		студент должен продемонстрировать способность выполнять работы по обеспечению единой системы координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности	Умеет продемонстрировать способность выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях	Умеет составлять без ошибок  с небольшими недостатками  с большим количеством ошибок  Подготовленные материалы не подлежат исправлению	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
		студент должен продемонстрировать умение самостоятельно обеспечивать единую систему координат на территориях промышленных площадок, городов и других участков земной поверхности	Владеет способностью самостоятельно выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов	Может полностью самостоятельно выполнять все этапы  с небольшими недостатками  Владеет нечеткими навыками  Не владеет	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно

				навыками	
ПК-2 - способность планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализу их результатов	Знает (пороговый уровень)	студент имеет представление о методах планирования и выполнения топографо-геодезических и картографических работ при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучении природных ресурсов	Знания о современных технологиях и выполнении специализированных инженерно-геодезических работ методами лазерного сканирования	полностью сформированы  с незначительными пробелами  нечеткие знания  отрывочные знания	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	умеет (продвинутый)	студент должен продемонстрировать способность планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучении природных ресурсов	Умеет продемонстрировать способность выполнять инженерно-геодезические работы методами лазерного сканирования	Умеет составлять без ошибок  с небольшими недостатками  с большим количеством ошибок  Подготовленные материалы не подлежат исправлению	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	владеет (высокий)	студент должен продемонстрировать умение самостоятельно планировать и выполнять топографо-геодезические и картографические работы при инженерно-геодезических и других видах изысканий объектов строительства и изучении природных ресурсов	Владеет способностью самостоятельно выполнять инженерно-геодезические работы методами лазерного сканирования	Может полностью самостоятельно выполнять все этапы  с небольшими недостатками  Владеет нечеткими навыками  Не владеет навыками	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
ПК-3 Способен обеспечить эффективность инженерно-геодезических изысканий, качество геодезической информации для обеспечения информационны	знает (пороговый уровень)	студент имеет представление о методах планирования и наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений, а также методы анализа результатов наблюдений	способность дать определения основных понятий предметной области, охарактеризовать полученные величины, перечислить необходимые данные	полностью сформированы  с незначительными пробелами  нечеткие знания  отрывочные знания	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно

х систем градостроительной деятельности	умеет (продвинутый)	студент должен продемонстрировать способность планировать и осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализировать полученные результаты	- способность осуществлять наблюдения за деформациями и осадками зданий, -способность находить и получать необходимую информацию из полевых измерений	Умеет составлять без ошибок  с небольшими недостатками  с большим количеством ошибок  Подготовленные материалы не подлежат исправлению	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	владеет (высокий)	студент должен продемонстрировать умение самостоятельно владеть методами планирования и выполнения наблюдений за деформациями и осадками зданий и технических сооружений и анализа их результатов	- способность точно применять терминологический, инструментальный аппарат предметной области; - способность всесторонне оценивать качество получаемых данных и находить средства и методы его оптимизации.	Может полностью самостоятельно выполнять все этапы  с небольшими недостатками  Владеет нечеткими навыками  Не владеет навыками	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
ПК-4 - Способен организовать топографо-геодезические работы в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	знает (пороговый уровень)	студент имеет представление о методах вертикальной планировки территории и выноса проекта в натуру	способность дать определения основных понятий предметной области, охарактеризовать полученные величины, перечислить необходимые данные	полностью сформированы  с незначительными пробелами  нечеткие знания  отрывочные знания	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	умеет (продвинутый)	студент должен продемонстрировать способность выполнять вертикальную планировку территории и вынос проекта в натуру	- способность осуществлять вертикальную планировку территории и вынос проекта в натуру, -способность находить и получать необходимую информацию из полевых измерений	Умеет составлять без ошибок  с небольшими недостатками  с большим количеством ошибок  Подготовленные материалы не подлежат исправлению	Отлично  Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
	владеет (высокий)	студент должен продемонстрировать	- способность точно применять	Может полностью	Отлично

		ь умение самостоятельно владеть методами вертикальной планировки территории и выноса проекта в натуру	терминологический, инструментальный аппарат предметной области; - способность всесторонне оценивать качество получаемых данных	самостоятельно выполнять все этапы с небольшими недостатками  Владеет нечеткими навыками  Не владеет навыками	Хорошо  Удовлетворительно  Неудовлетворительно
--	--	---	--	---	--

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Критерии оценивания лабораторных и практических работ:

Результат	Уровень освоения материала на 90 -100%	Уровень освоения материала на 76 - 90%	Уровень освоения материала на 51 - 75%	Уровень освоения материал менее 50%
Оценка по рейтингу за работу	10 баллов	7 баллов	3 балла	0 баллов

Критерии оценивания устных опросов:

Результат	Полное знание вопросов предыдущей темы	Знание вопросов предыдущей темы с незначительными неточностями	Студент в состоянии ответить на 50% вопросов по предыдущей теме	Знает менее 50% материала
Оценка по рейтингу за занятие	5 баллов	4 балла	3 балла	0 баллов

Критерии оценивания реферат-докладов:

Результат	Полное раскрытие темы	Тема раскрыта с незначительными неточностями	Тема раскрыта, но имеются ошибки	Тема не раскрыта
Оценка по рейтингу	10 баллов	7 баллов	3 балла	0 баллов

### **Текущая аттестация студентов.**

Текущая аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме опроса текущего материала для проверки теоретических знаний, а также в форме защиты лабораторной работы и практического задания.

Объектами оценивания выступают:

степень усвоения теоретических знаний - оценивается в форме контрольной работы, опроса или тестирования;

уровень овладения практическими умениями и навыками – оценивается в форме защиты индивидуального задания (проекта).

### **Промежуточная аттестация студентов**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется преподавателем. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине предусмотрена в виде устного опроса в форме собеседования. При этом, оценка является комплексной, учитываются все оценки контрольных мероприятий текущей аттестации с весом, определяемым ведущим преподавателем. Оценка выставляется студенту, только если ему предварительно были зачтены результаты прошедших работ.

### **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущий контроль знаний осуществляется путем краткого опроса по прошедшему лекционному материалу. Также в виде защиты текущий лабораторной работы или практического занятия.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Вопросы для устного опроса экзамена**

1. Содержание и задачи курса и его роль в формировании инженера-геодезиста. Связь курса с другими дисциплинами специальности.
2. Назначение и виды изысканий. Роль инженерных изысканий в охране природной среды.

3. Экономические изыскания. Особенности использования аэрокосмических методов при изысканиях.
4. Организация инженерных изысканий в России. Организация службы инженерных изысканий.
5. Технологическая схема производства изыскательских работ. Особенности согласований при изысканиях.
6. Особенности охраны труда, техники безопасности и гражданской обороны при изыскательских работах.
7. Классификация горных пород и их основные свойства.
8. Полевые и лабораторные методы определения физико-механических свойств грунтов.
9. Основные виды неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений.
10. Подземные воды и гидрогеологические исследования.
11. Горнопроходческие и буровые работы.
12. Основные геофизические методы при геологических изысканиях.
13. Инженерно-геологические карты и разрезы.
14. Назначение, состав и основные виды инженерно-геологических изысканий.
15. Инженерно-геологическая рекогносцировка.
16. Состав и содержание работ при крупномасштабной инженерно-геологической съёмке.
17. Цель и задачи инженерно-геологической разведки.
18. Аэрогеологические методы изысканий.
19. Геодезическое обслуживание горнобуровых и геофизических работ.
20. Причины нарушения устойчивости геодезических пунктов. Выбор места, глубины и способа закладки знаков.
21. Круговорот и баланс вод Земли. Уравнение водного баланса и коэффициенты стока и испарений.
22. Основные характеристики реки и речного стока.

23. Задачи гидрометеорологической службы России. Виды стационарных станций и постов.

24. Назначение и состав инженерно-гидрометеорологических изысканий.

25. Полевые гидрометрические работы. Измерение уровней воды.

26. Промеры глубин.

27. Определение скоростей и направлений течения, расходов воды и твердого стока.

28. Использование аэрометодов при гидрологических изысканиях.

29. Особенности гидрометеорологических изысканий при оценке возможных изменений природной среды.

30. Назначение и состав инженерно-геодезических изысканий.

31. Технические требования к выбору положения сооружения на местности.

32. Сбор и анализ материалов топографо-геодезической изученности. Особенности геодезических изысканий.

33. Наблюдения за неблагоприятными процессами площадных сооружений.

34. Русловые съёмки и плановое координирование промеров глубин и скоростей.

35. Определение уклона водной поверхности и нивелирование для составления продольного профиля реки.

36. Применение аэрометодов при геодезических изысканиях.

37. Состав основных проектных документов

38. Принципы разработки проектов производства геодезических работ

39. Технология и организация проектных работ

40. Методы проектирования. САПР

41. Изыскания сооружений транспорта и линий связи

42. Изыскания при проектировании гидротехнических сооружений

43. Изыскания промышленных сооружений, жилых и административных зданий

44. Изыскания при проектировании прецизионных сооружений
45. Изыскания объектов лесоустройства
46. Процесс изысканий - динамический процесс информационного обеспечения систем автоматизированного проектирования сооружений.
47. Крупномасштабные топографические съёмки - основной метод сбора топографической информации на площадке будущего строительства.
48. Основные направления автоматизации проектно-изыскательских работ.
49. Задачи и принципы наземного лазерного сканирования (НЛС).
50. Современные лазерные сканеры наземного базирования, их характеристики.
51. Приборы и методы выполнения полевых работ. Работа на станции лазерного сканирования.
52. Основные факторы, влияющие на точность результатов НЛС. Калибровка лазерных сканеров.
53. Задачи и методы камеральной обработки результатов НЛС. Программные продукты для обработки материалов НЛС.
54. Инструментальные средства трехмерного моделирования в программе Cyclone.
55. Назначение референцной плоскости и инструмента Limit Box в программе Cyclone.
56. Сущность сшивки (регистрации) сканов в программе Cyclone. Системы координат для получения результирующего скана.
57. Критерии для оценки точечной модели при регистрации сканов. Способы повышения качества (точности) трансформирования сканов.
58. Методы трехмерного моделирования и создания объектов местности.
59. Цифровая модель рельефа по результатам лазерного сканирования.
60. Методы создания цифровых моделей рельефа.
61. Сущность и различия TIN и Mesh поверхностей в программе Cyclone.



62. Способы редактирования цифровых моделей поверхностей в программе Cyclone.

63. Способы передачи данных из программы Cyclone в ГИС и CAD системы (AutoCad, Microstation и др.).

64. Области применения трехмерного лазерного сканирования.

65. Особенности использования трехмерных лазерного сканеров наземного базирования в инженерно-геодезической практике.

66. Определение объема земляных работ по материалам НЛС.

67. Принципы и точности вычисления объемов перемещаемых масс по материалам лазерного сканирования.

68. Сущность мобильного лазерного сканирования.

69. Воздушное лазерное сканирование объектов местности.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Инженерно-геодезические изыскания и лазерная  
съемка»**

<b>Баллы (рейтинго вой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена/ зачета</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
100 - 86	«отлично» / «зачтено»	Оценка «отлично» при сдаче экзамена выставляется студенту, если он глубоко усвоил программный материал дисциплины, имеет твердые знания основного и дополнительного материала; безошибочно справляется с заданиями практических занятий, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических задач. При этом оценка «отлично» выставляется студенту, только если ему предварительно зачтены контрольная работа и опросы, самостоятельная работа. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он освоил все профессиональные компетенции (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5)
85 - 76	«хорошо» / «зачтено»	Оценка «хорошо» при сдаче экзамена выставляется студенту, если он усвоил программный материал дисциплины и имеет знания только основного материала; справляется с заданиями практических занятий, владеет необходимыми навыками и приемами выполнения практических задач. При этом оценка «хорошо» выставляется студенту, только если ему предварительно зачтены контрольная работа и опросы, самостоятельная работа. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он освоил профессиональные компетенции (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5)

75 - 61	«удовлетворительно» / «зачтено»	Оценка «удовлетворительно» при сдаче экзамена выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала; справляется даже с затруднениями с заданиями практических занятий, владеет большинством необходимых навыков и приемов выполнения практических задач. При этом оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, только если ему предварительно зачтены контрольная работа и опросы, самостоятельная работа. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он освоил большинство профессиональных компетенций (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5).
< 61	«не удовлетворительно» / «не зачтено»	Оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет большую часть практической работы, часть задания не может выполнить. Оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если он освоил не все профессиональные компетенции (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5).

## Перечень оценочных средств (ОС)

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
<b>Устный опрос</b>				
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	УО-3	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
3	УО-4	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем
<b>Письменные работы</b>				
1	ПР-1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
3	ПР-4	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

4	ПР-5	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы курсовых работ
5	ПР-6	Лабораторная работа	Средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.	Лабораторные задания
6	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины
7	ПР-9	Проект / Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
8	ПР-12	Расчетно-графическая работа	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы