



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

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

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП



(подпись) В.М. Каморный
(Ф.И.О. рук. ОП)
« 28 » января 2022 г.

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



(подпись) Н.В. Шестаков
(Ф.И.О. зав. каф.)
« 28 » января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЛАЗЕРНАЯ СЪЕМКА В ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОДЕЗИИ**
Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование
профиль «Космическая геодезия и картография»
Форма подготовки очная

курс 3 семестр 5
лекции 36 час.
практические занятия 36 час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
самостоятельная работа 36 час.
зачет 5 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 972.

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения, протокол от «28» января 2022 г. № 5

Директор отделения Шестаков Н.В.
Составитель: старший преподаватель Герасимов Г.Н.

Оборот титульного листа

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 202__ г. № _____

Аннотация дисциплины «Лазерная съемка в инженерной геодезии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы / 108 академических часов. Учебным планом предусмотрены: лекционные занятия – 36 часов, практические занятия – 36 часов, самостоятельная работа – 36 часов. Дисциплина реализуется в 5-м семестре. Форма контроля зачет.

Цели и задачи освоения дисциплины:

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

Задачей освоения дисциплины является получение твердых 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 (ЦММ) по материалам наземного лазерного сканирования.

Особенностью дисциплины является применение уникального программного обеспечения для интерпретации, визуализации и обработки пространственных данных, а также решения инженерно-геодезических задач на основе современных лазерных сканеров наземного базирования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности.	ПК-1.3. Использует прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований.
ПК-2. Способен к созданию, развитию и реконструкции государственных геодезической, нивелирной, гравиметрической сетей, а также сетей специального назначения.	ПК-2.1. Выполняет полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей, сетей специального назначения, в том числе, сетей дифференциальных геодезических станций. ПК-2.2. Выполняет специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3. Использует прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований.	Знает прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации. Умеет применять прикладное программное обеспечение, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации. Владеет технологией использования прикладных программ, физико-математического аппарата, технических и руководящих документов и системы источников информации для проведения научных исследований.
ПК-2.1. Выполняет полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей, сетей специального назначения, в том числе, сетей дифференциальных геодезических станций.	Знает базовые принципы производства основных видов геодезических работ. Умеет выполнять основные виды геодезических работ. Владеет методами выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей, сетей специального назначения, в том числе, сетей дифференциальных геодезических станций.
ПК-2.2. Выполняет специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов различного назначения.	Знает специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов различного назначения. Умеет выполнять специализированные инженерно-геодезические работы различного назначения. Владеет методами производства специализированных инженерно-геодезических работ различного назначения.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Лазерная съемка в инженерной геодезии» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: практическое занятие в виде семинара.

I. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 академических часов), (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Виды учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Пр	Практические работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

II. Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Тема 1. Общие сведения о наземном лазерном сканировании (НЛС)	5	18	-	24	-	36	-	УО-1; УО-3; ПР-2; ПР-7; ПР-12
2	Тема 2. Технология получения сканов и обработка результатов НЛС	5	18		12				
Итого			36	-	36	-	36	-	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (36 час.)

Тема 1. Общие сведения о наземном лазерном сканировании (НЛС) (18 час.)

Раздел 1. Задачи и краткое содержание курса.

Обзор отечественного и зарубежного опыт 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 (18 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 планово-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.

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические работы (36 час.)

Работа 1. Практическая работа с наземным лазерным сканером (24 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 (12 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.

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.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Лазерная съемка в инженерной геодезии» включает:

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.

Самостоятельная работа по дисциплине «Лазерная съемка в инженерной геодезии» 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

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.

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 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 «Лазерная съемка в инженерной геодезии» 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 и 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/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение, час	Форма контроля
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
		Всего	36	

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.

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 — 3 см, правое — 1,5 см, верхнее и нижнее — 1,5 см. Страницы должны быть пронумерованы. Абзацный отступ от начала строки равен 1,25 см.

Порядок сдачи реферата и его оценка

Реферат пишется студентами в течение триместра 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 триместра. 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.

Темы 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 съемочного 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.

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код индикатора достижения Результаты обучения		Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Общие сведения о наземном лазерном сканировании	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения.	Собеседование	Вопросы № 49-54, 64-69
			Умеет выполнять специализированные инженерно-геодезические работы различного назначения.	Реферат	Защита реферата
			Владеет методами производства специализированных инженерно-геодезических работ различного назначения	Практическая работа	Практическая работа №1
2	Тема 2. Технология получения сканов и обработка	ПК-1.3	Знает прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации	Собеседование	Вопросы № 55-63
			Умеет применять прикладное программное	Практиче	Практичес

	результатов НЛС		обеспечение, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации	ская работа	кая работа №2
			Владеет технологией использования прикладных программ, физико-математического аппарата, технических и руководящих документов и системы источников информации для проведения научных исследований	Контроль ный 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 разделе Фонды оценочных средств.

VII. 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>

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 государственной регистрации, кадастра и картографии) 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
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. А. Г. Неволин, А.А. Басаргин. Обработка результатов наземного лазерного сканирования и трехмерное моделирование объектов местности: сборник описаний лабораторных работ. – Новосибирск: СГГА, 2012. – 101с.
11. 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.
12. Наземное лазерное сканирование: монография / В. А. Середович, А. В. Комиссаров, Д. В. Комиссаров, Т. А. Широкова, 2009. - 261 с.
13. Обработка результатов наземного лазерного сканирования и трехмерное моделирование объектов местности: сб. описаний лаб. работ / А. Г. Неволин, А. А. Басаргин, 2012. – 110 с.
14. Карпик, А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий: монография / А.П. Карпик ; СГГА. - Новосибирск: СГГА, 2004. - 260 с.

VIII. 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 «Лазерная съемка в инженерной геодезии» 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 дисциплины.

Приступить к освоению дисциплины следует в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы 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 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 РПД: 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 и промежуточной аттестации использовать материалы РПД (Фонды 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, источниками в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

IX. 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, медиафайлы (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 аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron;</p>	<p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е</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
расширение для контроллера управления IPL T CR48	
<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 видеокоммутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации 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>	г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус Е
Лазерный сканер Leica ScanStation C10.	г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус L, Центр изысканий ЦТОМС ИИШ ауд. L 523 г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, 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.

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПАСПОРТ ФОС

Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности.	ПК-1.3. Использует прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований
ПК-2. Способен к созданию, развитию и реконструкции государственных геодезической, нивелирной, гравиметрической сетей, а также сетей специального назначения.	ПК-2.1. Выполняет полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей, сетей специального назначения, в том числе, сетей дифференциальных геодезических станций. ПК-2.2. Выполняет специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3. Использует прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований.	Знает прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации. Умеет применять прикладное программное обеспечение, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации. Владеет технологией использования прикладных программ, физико-математического аппарата, технических и руководящих документов и системы источников информации для проведения научных исследований.
ПК-2.1. Выполняет полевые и камеральные геодезические работы по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей, сетей специального назначения, в том числе, сетей дифференциальных геодезических станций.	Знает базовые принципы производства основных видов геодезических работ. Умеет выполнять основные виды геодезических работ. Владеет методами выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей, сетей специального назначения, в том числе, сетей дифференциальных геодезических станций.
ПК-2.2. Выполняет специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях,	Знает специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения.	Умеет выполнять специализированные инженерно-геодезические работы различного назначения. Владеет методами производства специализированных инженерно-геодезических работ различного назначения.

№ п/п	Контролируемые темы дисциплины	Код индикатора достижения Результаты обучения		Оценочные средства	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1. Общие сведения о наземном лазерном сканировании	ПК-2.1 ПК-2.2	Знает специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения.	Собеседование	Вопросы № 49-54, 64-69
			Умеет выполнять специализированные инженерно-геодезические работы различного назначения.	Реферат	Защита реферата
			Владеет методами производства специализированных инженерно-геодезических работ различного назначения	Практическая работа	Практическая работа №1
2	Тема 2. Технология получения сканов и обработка результатов НЛС	ПК-1.3	Знает прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации	Собеседование	Вопросы №55-63
			Умеет применять прикладное программное обеспечение, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации	Практическая работа	Практическая работа №2
			Владеет технологией использования прикладных программ, физико-математического аппарата, технических и руководящих документов и системы источников информации для проведения научных исследований	Контрольный опрос	Экзамен

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Оценочные средства
ПК-1. Способен проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	студент имеет представление об основных положениях технических и руководящих документов и системы источников информации для проведения научных исследований	Знает прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации	полностью сформированы с незначительным и пробелами нечеткие знания отрывочные знания	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
	умеет (продвинутой)	студент должен продемонстрировать способность проводить фундаментальные и прикладные научные исследования в сфере профессиональной деятельности	Умеет применять прикладное программное обеспечение, физико-математический аппарат, технические и руководящие	Умеет составлять без ошибок с небольшими недостатками с большим количеством	Отлично Хорошо Удовлетворительно

			документы и систему источников информации	ошибок Подготовленные материалы не подлежат исправлению	Неудовлетворительно
	владеет (высокий)	студент должен продемонстрировать умение использовать прикладные программные продукты, физико-математический аппарат, технические и руководящие документы и систему источников информации для проведения научных исследований	Владеет технологией использования прикладных программ, физико-математического аппарата, технических и руководящих документов и системы источников информации для проведения научных исследований	Может полностью самостоятельно выполнять все этапы с небольшими недостатками Владеет нечеткими навыками Не владеет навыками	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
ПК-2. Способен к созданию, развитию и реконструкции государственных геодезической, нивелирной, гравиметрической сетей, а также сетей специального назначения.	Знает (пороговый уровень)	студент имеет знания о базовых принципах производства основных видов геодезических работ	Знает специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов разного назначения	полностью сформированы с незначительными и пробелами нечеткие знания отрывочные знания	Отлично Хорошо Удовлетворительно Неудовлетворительно
	умеет (продвинутой)	студент должен продемонстрировать способность к выполнению полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных и гравиметрических сетей, сетей специального назначения, в том числе, сетей дифференциальных геодезических станций	Умеет выполнять специализированные инженерно-геодезические работы различного назначения	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 выполнять специализированные инженерно-геодезические работы при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов	Владеет методами выполнения полевых и камеральных геодезических работ по созданию, развитию и реконструкции государственных геодезических, нивелирных и	Может полностью самостоятельно выполнять все этапы с небольшими недостатками Владеет нечеткими	Отлично Хорошо Удовлетворительно

		разного назначения	гравиметрических сетей, сетей специального назначения, в том числе, сетей дифференциальных геодезических станций	навыками Не владеет навыками	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 на зачете

1. Задачи и принципы наземного лазерного сканирования (НЛС).
2. Современные лазерные сканеры наземного базирования, их характеристики.
3. Приборы и методы выполнения полевых работ. Работа на станции лазерного сканирования.
4. Основные факторы, влияющие на точность результатов НЛС. Калибровка лазерных сканеров.

5. Задачи и методы камеральной обработки результатов НЛС. Программные продукты для обработки материалов НЛС.

6. Инструментальные средства трехмерного моделирования в программе Cyclone.

7. Назначение референцной плоскости и инструмента Limit Box в программе Cyclone.

8. Сущность сшивки (регистрации) сканов в программе Cyclone. Системы координат для получения результирующего скана.

9. Критерии для оценки точечной модели при регистрации сканов. Способы повышения качества (точности) трансформирования сканов.

10. Методы трехмерного моделирования и создания объектов местности.

11. Цифровая модель рельефа по результатам лазерного сканирования.

12. Методы создания цифровых моделей рельефа.

13. Сущность и различия TIN и Mesh поверхностей в программе Cyclone.

14. Способы редактирования цифровых моделей поверхностей в программе Cyclone.

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

16. Области применения трехмерного лазерного сканирования.

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

18. Определение объема земляных работ по материалам НЛС.

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

20. Сущность мобильного лазерного сканирования.

21. Воздушное лазерное сканирование объектов местности.

**Критерии выставления оценки студенту
по дисциплине «Лазерная съемка в инженерной геодезии»**

Баллы (рейтинг овой оценки)	Оценка экзамена/ зачета	Требования к сформированным компетенциям
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)
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)
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).
< 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).

Перечень оценочных средств (ОС)

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства
Устный опрос				
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
Письменные работы				
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