

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

<b>Код модуля</b>	<b>Модуль</b>
1143432	Современные геодезические технологии

**Екатеринбург**

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Геоинформационные технологии в решении природноресурсных и экологических задач	<b>Код ОП</b> 1. 21.04.03/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Геодезия и дистанционное зондирование	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 21.04.03

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико- математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Е.С. Комарова

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Современные геодезические технологии

## 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят дисциплины «Современные проблемы геодезической науки», «Методы создания и развития государственных геодезических сетей» и «Спутниковые технологии в геодезии». Цель модуля — формирование общекультурных и профессиональных компетенций в области глобальных и локальных спутниковых систем, используемых при дистанционном зондировании, а также в области космической геодезии. Дисциплины модуля рассматривают принципы орбитального построения и функционирования спутниковых систем, их практическое применение для геодезического и навигационного позиционирования, а также дают общие теоретические сведения о геодезических измерениях, выполняемых на поверхности Земли, их математической обработке, методах составления карт и планов.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методы создания и развития государственных геодезических сетей	3
2	Современные проблемы геодезической науки	3
3	Спутниковые технологии в геодезии	3
ИТОГО по модулю:		9

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Практические основы профессиональной деятельности</li><li>2. Системы отсчета в геодезии</li><li>3. Информационные технологии в геодезии и дистанционном зондировании</li></ol>
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Геоинформационные технологии в решении прикладных задач</li></ol>

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Методы создания и развития государственных геодезических сетей	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	<p>З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения</p> <p>З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений</p> <p>З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности</p>
	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	<p>З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>З-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования,</p>

		технологических процессов и информационных систем
ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта		<p>З-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>З-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>
ПК-1 - Способен изучать и моделировать процессы и явления в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования, математической интерпретации связей в моделях и процессах, определять границы применяемых моделей и допущений		<p>З-1 - Знать современные достижения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования</p> <p>У-1 - Способен самостоятельно изучать и моделировать процессы и явления в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования, математической интерпретации связей в моделях и процессах, определять границы применяемых моделей и допущений</p>
ПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования		<p>З-1 - Знать основные подходы к разработке алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования</p> <p>П-1 - Опыт разработки алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования</p>
ПК-4 - Способен изучать и моделировать физические поля Земли и планет		<p>З-1 - Знать физические поля Земли и планет</p> <p>П-1 - Опыт изучения и моделирования физических полей Земли и планет</p>
ПК-6 - Способен обрабатывать, синтезировать геодезическую и		З-1 - Знать методы обработки, синтезирования геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-

	аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	исследовательских и производственных работ П-1 - Опыт обработки, синтезирования геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
	ПК-7 - Способен осуществлять мониторинг природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска	З-1 - Знать методы мониторинга природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска П-1 - Опыт осуществления мониторинга природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска
	ПК-9 - Способен разрабатывать нормативно-технические документы по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований	З-1 - Знать нормативно-техническую документацию по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований У-1 - Способен самостоятельно разрабатывать нормативно-технические документы по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований
Современные проблемы геодезической науки	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	З-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования З-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения З-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений З-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности
	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы	З-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования,

<p>по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>
<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>3-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>3-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>3-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>
<p>ПК-1 - Способен изучать и моделировать процессы и явления в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования, математической</p>	<p>3-1 - Знать современные достижения в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования</p> <p>У-1 - Способен самостоятельно изучать и моделировать процессы и явления в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования, математической интерпретации связей в моделях и</p>

интерпретации связей в моделях и процессах, определять границы применяемых моделей и допущений	<p>процессах, определять границы применяемых моделей и допущений</p> <p>П-1 - Опыт изучения процессов и явлений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования</p>
ПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования	<p>З-1 - Знать основные подходы к разработке алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования</p> <p>У-1 - Способен самостоятельно разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования</p>
ПК-4 - Способен изучать и моделировать физические поля Земли и планет	<p>З-1 - Знать физические поля Земли и планет</p> <p>У-1 - Способен самостоятельно изучать и моделировать физические поля Земли и планет</p>
ПК-6 - Способен обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	<p>З-1 - Знать методы обработки, синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ</p> <p>У-1 - Способен самостоятельно обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ</p>
ПК-7 - Способен осуществлять мониторинг природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска	<p>З-1 - Знать методы мониторинга природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска</p> <p>У-1 - Способен самостоятельно осуществлять мониторинг природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска</p>
ПК-9 - Способен разрабатывать нормативно-технические документы по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с	<p>З-1 - Знать нормативно-техническую документацию по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований</p> <p>У-1 - Способен самостоятельно разрабатывать нормативно-технические</p>



	дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований	документы по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований  П-1 - Опыт разработки нормативно-технических документов по организации и проведению топографо-геодезических работ или работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований
Спутниковые технологии в геодезии	ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	3-1 - Сформулировать основные принципы организации и планирования научного исследования  3-2 - Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения  3-3 - Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений  3-4 - Перечислить основные нормативные документы, регламентирующие оформление научно-технических отчетов и защиту прав интеллектуальной собственности
	ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности	3-1 - Изложить основные нормы и правила, регламентирующие работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем  3-2 - Объяснить принципы и типовой порядок планирования, организации и контроля выполнения работ по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем  3-3 - Перечислить основные разделы документов (технического задания, технических условий и т.п.), в соответствии с которыми выполняются работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования,

	<p>технологических процессов и информационных систем</p> <p>3-4 - Показать возможности использования цифровых технологий (создание цифровых двойников) для оптимизации работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования, технологических процессов и информационных систем</p>
<p>ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта</p>	<p>3-1 - Перечислить основные технические параметры и технологические характеристики эксплуатируемого оборудования и реализуемых технологических процессов</p> <p>3-2 - Назвать имеющиеся ограничения режимов эксплуатации оборудования и регламенты технологических процессов</p> <p>3-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p>
<p>ПК-1 - Способен изучать и моделировать процессы и явления в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования, математической интерпретации связей в моделях и процессах, определять границы применяемых моделей и допущений</p>	<p>У-1 - Способен самостоятельно изучать и моделировать процессы и явления в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования, математической интерпретации связей в моделях и процессах, определять границы применяемых моделей и допущений</p> <p>П-1 - Опыт изучения процессов и явлений в области геодезии, геодинамики и дистанционного зондирования</p>
<p>ПК-2 - Способен разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования</p>	<p>У-1 - Способен самостоятельно разрабатывать алгоритмы, программы и методики решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования</p> <p>П-1 - Опыт разработки алгоритмов, программ и методик решения задач в области геодезии и дистанционного зондирования</p>

	ПК-4 - Способен изучать и моделировать физические поля Земли и планет	З-1 - Знать физические поля Земли и планет У-1 - Способен самостоятельно изучать и моделировать физические поля Земли и планет П-1 - Опыт изучения и моделирования физических полей Земли и планет
	ПК-6 - Способен обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ	У-1 - Способен самостоятельно обрабатывать, синтезировать геодезическую и аэрокосмическую информацию для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ П-1 - Опыт обработки, синтеза геодезической и аэрокосмической информации для целей картографирования, научно-исследовательских и производственных работ
	ПК-7 - Способен осуществлять мониторинг природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска	У-1 - Способен самостоятельно осуществлять мониторинг природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска П-1 - Опыт осуществления мониторинга природных ресурсов, природопользования, территорий техногенного риска
	ПК-9 - Способен разрабатывать нормативно-технические документы по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований	У-1 - Способен самостоятельно разрабатывать нормативно-технические документы по организации и проведению топографо-геодезических работ и работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований П-1 - Опыт разработки нормативно-технических документов по организации и проведению топографо-геодезических работ или работ, связанных с дистанционным зондированием территорий, на основе научных исследований

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы создания и развития**  
**государственных геодезических сетей**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико- математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Левитская Татьяна Иосифовна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
- Левитская Татьяна Иосифовна, Доцент, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Предмет и задачи дисциплины. Развитие геодезических сетей в России. Программа Ф.Н. Красовского. Способы определения положения пунктов опорной геодезической сети
P2	Государственная геодезическая сеть России	Действующие в России системы координат и высот. Общеземные системы координат в спутниковой геодезии. Традиционные методы создания плановых и высотных геодезических сетей
P3	Спутниковые технологии координатных определений	Спутниковые методы при создании государственных геодезических сетей. Построение геодезических сетей высшего класса точности
P4	Центры пунктов опорных геодезических сетей. Их закрепление на местности	Закладка, закрепление и обозначение пунктов геодезической сети
P5	Сети сгущения	Геодезические сети сгущения и съемочные сети. Сгущение геодезической сети спутниковыми методами. Применение спутниковых систем для построения опорных межевых сетей в сельской местности
P6	Городские геодезические сети. Их реконструкция	Классификация и назначение городских геодезических сетей. Создание и реконструкция городских геодезических сетей. Классификация. Основные принципы построения спутниковых

		городских геодезических сетей. Наблюдения и предварительная обработка спутниковых определений на пунктах спутниковой сети.
<b>P7</b>	Определение положения дополнительных опорных пунктов геодезической сети	Виды засечек. Прямые геодезические угловые засечки. Обратная геодезическая засечка (задача Потенота). Определение обратной засечкой двух точек по двум исходным пунктам (задача Ганзена). Лучевая и линейные засечки. Привязка пунктов к постоянным предметам местности и отыскание утерянных центров геодезической сети.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы создания и развития государственных геодезических сетей

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Поклад, , Г. Г.; Геодезия : учебное пособие для вузов.; Академический проект, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/110090.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Кусов, В. С.; Основы геодезии, картографии и космоаэрофотосъемки : учебное пособие для студентов высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Геология".; Издательский центр "Академия", Москва; 2014 (2 экз.)
2. Юнусов, А. Г.; Геодезия : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 120700 - "Землеустройство и кадастры".; Академический проект : Гаудеамус, Москва; 2011 (5 экз.)
3. , Яковлев, Н. В., Беспалов, Н. А., Глумов, В. П., Карпушин, Ю. Г., Мерзенин, А. В.; Практикум по высшей геодезии (вычислительные работы : учеб. пособие для вузов.; Альянс, Москва; 2007 (1 экз.)
4. Генике, А. А.; Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии; Картгеоцентр, Москва; 2004 (9 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>
3. Информационный ресурс, посвященный географическим информационным системам (ГИС) и дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ) GIS-Lab <http://gis-lab.info/>
4. Сайт ГИС Ассоциации <http://www.gisa.ru/publicat.html>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Методы создания и развития государственных геодезических сетей

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mozilla Firefox
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется

		Доска аудиторная	
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Рабочее место преподавателя	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов  Персональные компьютеры по количеству обучающихся  Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES  Mozilla Firefox



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Современные проблемы геодезической**  
**науки**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико- математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
2	Левитская Татьяна Иосифовна	кандидат физико- математических наук, доцент	Доцент	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды
- Левитская Татьяна Иосифовна, Доцент, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Геодезические системы координат	Система координат 1942 года и система координат 1995 года. Связь между системой координат 1942 г. и 1995 г. Основные положения дальнейшего развития государственной геодезической сети Российской Федерации
P2	Космические методы определения системы геодезических параметров Земли	Развитие средств и методов космической геодезии. Космический геодезический комплекс ГЕО-ИК. Системы геодезических параметров Земли WGS-84 и ПЗ-90.
P3	Высотное обеспечение	Государственная нивелирная сеть. История создания главной высотной сети. Современная нивелирная сеть России. Изучение современных вертикальных движений земной коры. Астрономо-гравиметрическое нивелирование. Определение высот квазигеоида над референц-эллипсоидом. Спутниковое нивелирование. Метод определения нормальных высот точек земной поверхности по результатам обработки спутниковых измерений.
P4	Опорные гравиметрические сети	Общие сведения по созданию опорных гравиметрических сетей (ОГС). Значение ОГС для геодезических целей. Национальные и мировые гравиметрические сети.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Современные проблемы геодезической науки

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Поклад, , Г. Г.; Геодезия : учебное пособие для вузов.; Академический проект, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/110090.html> (Электронное издание)
2. Чекалин, , С. И.; Основы картографии, топографии и инженерной геодезии : учебное пособие для вузов.; Академический проект, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/110057.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Клепко, В. Л.; Системы координат в геодезии : науч. монография.; УрГГУ, Екатеринбург; 2011 (1 экз.)
2. Колмогоров, В. Г.; Геодезическое обеспечение геофизических съемок : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальностям 020301 "Геология", 020302 "Геофизика", 120101 "Прикладная геодезия".; СГГА, Новосибирск; 2011 (2 экз.)
3. Савиных, В. П.; Оптико-электронные системы дистанционного зондирования : учебник для студентов [бакалавров] вузов, обучающихся по направлениям подготовки 21.03.03 - Геодезия и дистанционное зондирование.; Машиностроение, Москва; 2014 (1 экз.)
4. , Бровар, Б. В.; Гравиметрия и геодезия; Научный мир, Москва; 2010 (1 экз.)
5. Левитская, Т. И.; Спутниковые методы в геодезии : Учеб. пособие.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2001 (60 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

- 1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- 2 Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

3. Информационный ресурс, посвященный географическим информационным системам (ГИС) и дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ) GIS-Lab <http://gis-lab.info/>

4. Сайт ГИС Ассоциации <http://www.gisa.ru/publicat.html>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Современные проблемы геодезической науки

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mozilla Firefox
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
3	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mozilla Firefox



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Спутниковые технологии в геодезии**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кузнецов Эдуард Дмитриевич	доктор физико- математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики**

Протокол № 6 от 15.10.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кузнецов Эдуард Дмитриевич, Заведующий кафедрой, астрономии, геодезии, экологии и мониторинга окружающей среды

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные принципы действия спутниковых систем определения местоположения	Особенности геодезических измерений спутниковыми методами. Общие принципы построения глобальных спутниковых систем позиционирования.
P2	Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения	Абсолютные и относительные методы спутниковых измерений. Принципы разрешения неоднозначности при фазовых измерениях. Выявление пропусков фазовых циклов.
P3	Системы координат и времени, используемых в спутниковых измерениях	Роль и значение координатно-временного обеспечения для спутниковых методов определения местоположения. Координатные системы глобальных навигационных спутниковых систем. Методы преобразования координат и параметры перехода.
P4	Основные источники ошибок спутниковых измерений и методы ослабления их влияния	Классификация источников ошибок, характерных для спутниковых измерений. Учет влияния внешней среды на результаты спутниковых измерений. Инструментальные источники ошибок. Геометрический фактор.
P5	Проектирование, организация и предварительная обработка спутниковых измерений	Специфика проектирования и организации спутниковых измерений. Предполетное планирование в камеральных условиях. Подготовка аппаратуры к полевым измерениям, ее транспортировка и размещение на пункте наблюдения.

<b>Р6</b>	Обработка спутниковых измерений, редуцирование и уравнивание геодезических сетей	Первичная обработка спутниковых измерений, проводимая в приемнике. Окончательная обработка спутниковых измерений. Уравнивание геодезических сетей, созданных на основе использования спутниковой технологии.
<b>Р7</b>	Использование спутниковых технологий для построения геодезических сетей	Построение глобальной опорной геодезической сети. Построение государственной геодезической сети России на основе спутниковых технологий. Создание и реконструкция городских геодезических сетей с использованием спутниковых технологий.
<b>Р8</b>	Специальные применения спутниковых геодезических измерений для решения различных геодезических задач	Геоинформационные системы. Решение геодинамических задач. Применение спутниковых технологий в прикладной геодезии. Выполнение аэросъемочных работ с использованием спутниковых координатных определений. Использование спутниковых технологий при выполнении топографических и различных специализированных съемок. Особенности решения навигационных задач с использованием спутниковых приемников. Персональные навигационные системы. Навигационные системы транспортных средств.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Спутниковые технологии в геодезии

#### Электронные ресурсы (издания)

1. ; Современные и перспективные информационные ГНСС-технологии в задачах высокоточной навигации : монография.; Физматлит, Москва; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468791> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. , Дардари, Д., Фаллетти, Э., Луизе, М., Махиянова, Е. Б., Турилов, В. А.; Методы спутникового и наземного позиционирования. Перспективы развития технологий обработки сигналов; Техносфера, Москва; 2012 (1 экз.)

2. Генике, А. А.; Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии; Картгеоцентр, Москва; 2004 (9 экз.)

3. Антонович, К. М.; Т. 1 : в 2 т.; Картгеоцентр, Москва; 2005 (1 экз.)

4. Глушков, В. В.; Космическая геодезия: методы и перспективы развития; Ин-т полит. и военного анализа, Москва; 2002 (2 экз.)

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1 Научная электронная библиотека, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>



### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>
3. Информационный ресурс, посвященный географическим информационным системам (ГИС) и дистанционному зондированию Земли (ДЗЗ) GIS-Lab <http://gis-lab.info/>
4. Сайт ГИС Ассоциации <http://www.gisa.ru/publicat.html>

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Спутниковые технологии в геодезии

**Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Mozilla Firefox
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<b>Не требуется</b>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p>	<b>Не требуется</b>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Mozilla Firefox</p>