

5. Очков В. Ф., Гавриленко С. С. Сетевой, открытый, интерактивный расчет «классической» схемы обессоливания // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2010. № 8. С. 44–47.

6. Очков В. Ф., Чудова Ю. В. Анализ качества питьевой воды и корректировка производительности для обратноосмотических и нанофильтрационных установок // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 2010. № 2. С. 44–48.

7. Пантелеев А. А., Рябчиков Б. Е. и др. Оборудование для осадительных методов очистки воды. URL: [http://www.mediana-filter.ru/st\\_p2.html](http://www.mediana-filter.ru/st_p2.html) (дата обращения: 12.09.2015).

8. Пантелеев А. А., Рябчиков Б. Е., Жадан А. В. Проектные решения водоподготовительных установок на основе мембранных технологий // Теплоэнергетика. 2012. № 7. С. 30–36.

9. Первов А. Г., Андрианов А. П., Юрчевский Е. Б. Совершенствование систем очистки поверхностной воды // Аква-Терм. 2008. № 4. С. 3–7.

10. Федоренко В. И., Кирякин И. Е. Получение чистой воды с применением двухступенчатого обратного осмоса. URL: <http://www.chem.msu.su/> (дата обращения: 13.09.2015).

11. Черкасов С. Электроионизация воды: теория и практика применения // Энергослужба предприятия. 2005. № 4. С. 21–26.

12. Baudin I. Advanced Training in Drinking Water. Treatment Processes. EuroAqua Course. 2009. January 19<sup>th</sup>. URL: <http://portail.unice> (дата обращения: 11.09.2015).

УДК 378.02:372.8

## **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ СВЯЗЬ ФИЗИКИ С ДИСЦИПЛИНАМИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ»**

***С. С. Тюлюпова, С. В. Устюгов***

*Астраханский инженерно-строительный институт (Россия)*

В статье выделена связь физики с дисциплинами профессионального цикла обучения студентов специальности «Прикладная геодезия», формирующими профессиональные компетенции.

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка, практико-ориентированный подход, междисциплинарная связь, прикладная геодезия.

The article describes the connection of physics with disciplines, forming professional competence of a professional cycle for students, studying the specialty "Applied geodesy".

**Keywords:** professional training, practical and oriental approach, interdisciplinary connection, applied geodesy.

В настоящее время в системе инженерного образования остается актуальной проблема подготовки квалифицированных специалистов, отвечающим запросам современного производства. Несмотря на то, что вузы выпускают большое количество специалистов, многим компаниям и на многих предприятиях требуются квалифицированные специалисты.

Подготовка специалистов должна быть основана на специально разработанных, практико-ориентированных программах высшего образования, сочетающих базовую естественнонаучную и общеинженерную подготовку с практическим профессиональным обучением. В системе инженерного образования необходимо выделить направления подготовки инженеров, основанные на принципах междисциплинарности и мультидисциплинарности, базирующихся в первую очередь на глубоком, фундаментальном физико-математическом образовании.

В настоящее время в практике высшей школы при изучении физике практико-ориентированные задачи применяются не в полной мере. Это приводит к тому, что роль практико-ориентированного подхода в процессе обучения физики недооценивается.

Рассмотрим основные требования, предъявляемые к студентам специальности «Прикладная геодезия» в результате изучения курса физики, согласно ФГОС ВПО [9].

Инженер-геодезист должен:

знать:

- физические основы механики, электричества и магнетизма, физики колебания и волн, электродинамики;

уметь:

- применять физические законы для описания различных физических явлений;
- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах;

владеть:

- методами построения физических моделей реальных явлений и процессов.

ФГОС ВПО определяет требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса, к материально-техническому обеспечению учебного процесса, к организации практик и к профессиональной подготовленности.

Согласно ФГОС ВПО, инженер-геодезист в процессе изучения курса физики должен научиться выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах.

При проведении практических занятиях преподаватели используют следующую литературу: сборники задач под редакцией В. С. Волькенштейн, И. Е. Иродов, В. М. Гладской и др. Анализ показал, что встречается очень мало задач, которые описывают физическую сущность профессиональных задач, а также принципа действия геодезических устройств. Приведем примеры таких задач [1]:

- Зрительная труба Кеплера состоит из собирающих линз – объектива и окуляра. Найти увеличение  $\Gamma$ , даваемой трубой при установке на бесконечность, если диаметр  $D$  оправы объектива и диаметр  $d$  изображения оправы, которое дает окуляр, соотносятся как  $d = 0,05D$ .

- Труба Галилея представляет собой телескопическую систему, состоящую из собирающей (объектив) и рассеивающей (окуляр) линз. При установке на бесконечность труба имеет длину  $l = 70$  см и дает 15-кратное угловое увеличение. Определить фокусное расстояние объектива и окуляра.

Для наблюдения физических явлений и выявления их закономерности выполняются лабораторные работы. Лабораторный практикум по физике знакомит с техническими средствами, методами измерения физических величин.

Анализ требований к будущему геодезисту показал, что основы общей физики, а именно открытие закона тяготения, является теоретической основой для изучения и определения форм Земли. Основы оптики позволили создать устройства геодезических, астрономических, гравиметрических приборов и инструментов. Знания ряда законов, относящихся к физике жидких и газообразных тел, используются при геодезических измерениях. [2].

В профессиональный цикл подготовки специалистов «Прикладная геодезия» входят дисциплины: геодезия, геодезическая астрономия с основами астрометрии, космическая геодезия и геодинамика, общая электротехника и радиоэлектроника и др. Рассмотрим связь данных дисциплин с курсом общей физики.

На первом курсе студенты проходят учебную геодезическую практику. Учебная практика закрепляет знания, полученные при изучении предмета «Геодезия». Основная задача практики – приобрести навыки обращения с геодезическими приборами самостоятельно выполнения полевых и камеральных геодезических работ [8].

Большинство геодезических приборов и инструментов основываются на оптике и электронике. При этом используются как оптические детали: линзы, зеркала, призмы, дифракционные решетки, так и элементы электронной обработки сигналов.

Физические явления, заложенные в основу геодезических приборов: генерация электромагнитных волн, отражение электромагнитных волн, преломление электромагнитных волн, интерференция электромагнитных волн, дифракция волн, поляризация электромагнитных волн, модуляция электромагнитных волн, детектирование электромагнитных волн [3].

Современная геодезия подразделяется на ряд самостоятельных дисциплин: «Высшая геодезия», «Космическая геодезия», «Инженерная геодезия», «Картография», «Фотограмметрия», «Топография».

При изучении данных курсов используются учебные пособия и учебники: Михелев Д. Ш., Голубкин В. М., Назаров А. С., Левчук Г. П. и др. Дис-

циплина «Высшая геодезия» занимается изучением фигуры Земли, деформация земной коры и ее положения в пространстве, а также исследованием ее гравитационного поля. Последнее имеет особенно большое значение, т.к. все геодезические измерения (за исключением расстояний) отчасти зависят от определения направления силы тяжести (совпадающего с направлением отвесной линии). Основы таких геодезических исследований изучаются студентами в курсе общей физики.

Прикладная (инженерная) геодезия решает следующие задачи: геодезические работы, выполняемые при изыскании, проектировании, строительстве и эксплуатации сооружений; изучение деформации земной поверхности под сооружением, самого сооружения или его частей под воздействием природных факторов и в результате деятельности человека; исследование устойчивости построенного сооружения [2, 4].

В курсе «Аэрокосмические съемки» изучают использование летальных аппаратов и различной съемочной техники (фотографической, телевизионной, радиолокационной, лазерной и др.) для аэро- и космических съемок земной поверхности с целью создания планов и карт, а также исследования природных ресурсов. При аэрокосмических методах исследования информации об удаленном объекте передается с помощью электромагнитного излучения, которое характеризуется параметрами как интенсивность, спектральный состав, поляризация и направление распространения [5, 7].

Изучение дисциплины «Фотограмметрия» также опирается на знания из общего курса физики. Данный курс изучает способы определения формы, размеров и пространственного положения объектов по их фотографическим и иным изображениям и измерение его с помощью оптических, механических и электронных инструментов [6].

В съемочных фотограмметрических системах происходит регистрация электромагнитного излучения.

В качестве приемников излучения служат фотографические пленки, фотоэлектрические и термоэлектрические элементы. Если съемку выполняют с помощью радиосъемочной аппаратуры, то для приема излучения используют антенны.

Материалы съемки поступают на пункты приема. Здесь выполняют фотохимическую обработку фотопленки, изготавливают контактные снимки, визуализируют и тиражируют изображения, передаваемые по радиоканалу, оценивают качество материалов съемок и передают их потребителю [10].

Таким образом, курс общей физики позволяет объяснить физические явления и процессы в прикладной геодезии и служит фундаментом для дисциплин профессионального цикла. Курс общей физики является научной базой в подготовке будущих специалистов направления «Прикладная геодезия».

#### Список литературы

1. Быков А. В., Митин И. В., Салецкий А. М. Оптика. Методы решения задач : учеб. пособие для вузов. М. : МГУ им. М.В. Ломоносова, 2010. 246 с.

2. Геодезия / В. М. Голубкин, Н. И. Соколов, И. М. Палехин и др. М. : Недра, 1975. 493 с.
3. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применение : учеб. пособие для вузов. М. : Академический проект, 2008. 591 с.
4. Инженерная геодезия : учебник для вузов / Е. Б. Ключин, М. И. Киселев, Д. Ш. Михелев, В. Д. Фельдман ; под ред. Д. Ш. Михелева. М. : Академия, 2006. 480 с.
5. Книжников Ю. Ф., Кравцова В. И., Тутубалина О. В. Аэрокосмические методы географических исследований : учебник для студентов высш. учеб. заведений. М. : Академия, 2004. 336 с.
6. Назаров А. С. Фотограмметрия [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов. Минск : ТетраСистемс, 2006. 368 с.
7. Перфилов В. Ф. Геодезия : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Высшая школа, 2006. 350 с.
8. Родионов В. И. Руководство по учебной геодезической практике : учеб. пособие для техникумов. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Недра, 1991. 205 с.
9. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки (специальности) 120401 «Прикладная геодезия» от 25 марта 2011 г. № 1409 // ФГОС ВПО-12, 2011. 43 с.
10. Физические основы аэрофотосъемки. URL: <http://zemfak.vsau.ru>

УДК 378.02:372.8

## ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ-СТРОИТЕЛЕЙ К ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

*В. В. Соболева*

*Астраханский инженерно-строительный институт (Россия)*

В статье рассматриваются основные положения и этапы методики обучения физике, обеспечивающей эффективную подготовку будущих инженеров-строителей к проектированию объектов профессиональной деятельности.

*Ключевые слова:* методика обучения физике, принцип профессиональной направленности, проектирование, элементы проектной деятельности, объекты профессиональной деятельности, типовая профессиональная задача.

The article describes the main provisions and stages of the methodology of teaching physics, providing effective training for future civil engineers to the designing of professional activity objects.

*Keywords:* methods of teaching physics, principle of a professional orientation, projection, elements of projection activity, objects of professional activity, standard professional task.

В настоящее время востребованность специалиста определяется в первую очередь его способностью быть мобильным и конкурентоспособным в условиях рыночной экономики. Поэтому уровень знаний, полученных в вузе, является важнейшим критерием компетентности будущего инженера-строителя. Введение стандартов третьего поколения обусловило пе-