

УДК 372.851

В.В. Гарбарук

кандидат технических наук, доцент

Н.В. Канашин

кандидат технических наук, доцент

В.С. Меркушева

кандидат экономических наук, доцент

И.М. Соловьева

старший преподаватель

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, г. Санкт-Петербург, Россия

ОСОБЕННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ «ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ»

Аннотация. Бакалавры по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и профилю «Кадастр недвижимости» для востребованности на рынке труда должны иметь основательные знания различных разделов математики. Поэтому учебным планом предусмотрено изучение семи дисциплин, существенно связанных с математикой. В статье раскрывается содержание этих дисциплин. Учитывая специфику работы будущего специалиста, приоритетным считается приобретение практических навыков.

Ключевые слова: бакалавры; направление «Землеустройство и кадастры»; учебный план; математическая подготовка.

DOI: 10.25206/2307-5430-2020-8-64-68

Для контактной работы со студентами число часов, выделенных на дисциплину «Математика», в учебных планах бакалавров меняется от 102 часов (направление «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», профиль «Автомобильный сервис») до 280 часов (направление «Техносферная безопасность», профиль «Безопасность технологических процессов и производств»). Объем всех математических дисциплин направления «Землеустройство и кадастры», включая дисциплины по выбору, составляет 456 аудиторных часов, из которых 65% посвящено решению практических задач, в основном, связанных с будущей работой. Предпосылкой для открытия этого направления послужили потребности рынка в специалистах в области кадастра

недвижимости. Начиная с 1992 года, рынок недвижимости в России находится в постоянной трансформации, меняются законы, нормативные акты, требования к специалистам в этой области. Происходит изменение налогового кодекса РФ.

Работники области кадастра недвижимости должны правильно оценивать кадастровую стоимость имущества, осуществлять межевание земельных участков, грамотно выполнять различные геодезические и топографические работы, проводить работы по определению статуса, границ и специфики земельных участков и расположенных на них объектов недвижимости. Рынку труда потребовались специалисты в области кадастра и землепользования, хорошо подготовленные математически и умеющие на практике использовать свои теоретические знания. Они должны не только знать принципы, показатели и методики кадастровой и экономической оценки земель и других объектов недвижимости, но и постоянно осваивать новые технологии проведения землеустроительных и кадастровых работ, на что требуется основательные знания различных разделов математики. Очень важна способность математического анализа результатов исследований в землеустройстве и кадастрах. В связи с этим, при разработке учебного плана по направлению «Землеустройство и кадастры» было уделено особое внимание математическим дисциплинам, привитию практических навыков в анализе данных и обработке информации, том числе на рынке недвижимости.

Специалисты кафедр «Высшая математика» и «Инженерная геодезия» преподают бакалаврам семь математических дисциплин. Курс «Математика» – это стандартная дисциплина технических университетов, включающая линейную алгебру и аналитическую геометрию, дифференциальное и интегральное исчисления, ряды, дифференциальные уравнения, теорию вероятности и статистику. Студенты изучают дисциплину в 3-х семестрах, в объеме 246 аудиторных часов, из которых на практические занятия и лабораторные отводится 158 часов, что составляет 63,4% от общего объема дисциплины.

Остальные курсы разработаны с учетом специфики практической деятельности будущего бакалавра.

Дисциплине «Исследование операций» отводится 32 аудиторных часа, из них 16 часов отдается на практические занятия (50%). Студенты изучают различные методы решения оптимизационных задач на примерах известных задач линейного программирования: составление плана производства, транспортной задачи, задачи о назначениях. Учатся составлять двойственные задачи и давать экономическую интерпретацию полученным решениям. Рассмотрены также математические модели задач выпуклого программирования и простейшие игровые модели. Задачи подобраны так, чтобы их можно было решить графическим

и аналитическим методом, что позволяет студентам проводить проверку полученных результатов самостоятельно [1].

«Прикладная статистика в системах кадастра» и «Планирование эксперимента», являясь дисциплинами по выбору, изучаются в аудитории 44 часа, из которых практические занятия составляют 38 часов (86,4%). Дисциплина «Прикладная статистика в системах кадастра» предусматривает изучение метода наибольшего правдоподобия для получения точечных оценок, построение интервальных оценок математического ожидания, дисперсии и коэффициента корреляции. Студенты изучают корреляционный анализ, способы статистической проверки различных гипотез [2]: о нормальном распределении выборки, о равенстве математических ожиданий и дисперсий по двум выборкам и т.п. В дисциплине «Планирование эксперимента» проводится расчет параметров модели при различных планах эксперимента (полный факторный, композиционный, дробный). В последующем статистическом анализе полученной модели проводится оценка рассеивания результатов наблюдений, исключение незначимых параметров, проверка соответствия математической модели экспериментальным данным [3]. В этих курсах подробно рассматриваются примеры применения планирования эксперимента и прикладной статистики в системах кадастра.

В дисциплине «Экономико-математические методы и моделирование» из 54 часов контактной работы на практические занятия отведено 36 часов (67%). Особое внимание уделено решению задач технико-экономического планирования топографо-геодезических работ, определению оптимальных размеров землепользования методами линейного программирования. Студенты изучают теоретические основы моделирования, экономико-математические модели в землеустройстве, симплексный метод решения задачи линейного программирования, метод Гомори. Рабочей программой предусмотрено выполнение курсовой работы «Определение рациональных параметров организации создания сетей референчных станций глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС)» [4, 5, 6]. Курсовая работа состоит из двух частей. В первой части студенты определяют оптимальную очередность создания сетей референчных станций ГНСС методом пошаговой оптимизации. Задачей работы является построение сети с максимальной удельной капиталоотдачей при соблюдении ряда ограничений. Вторая часть курсовой работы посвящена определению рационального численного состава геодезических бригад методом пошаговой оптимизации с помощью сетевых графиков. За показатель качества принимается продолжительность создания сети постоянно действующих референчных стан-

ций ГНСС, т.е. показатель времени. Экономико-математическая модели являются целочисленными, нелинейными и динамическими.

Курс «Теория математической обработки геодезических измерений» студенты изучают 48 часов, из которых практические занятия составляют 32 часа (67%). В этой дисциплине студенты изучают измерения в геодезии и их погрешности, оценку точности функций измеренных величин, погрешности округления, обработку измерений одной величины, уравнивание геодезических измерений коррелятным способом и параметрическими способами [7, 8, 9].

Дисциплину «Пространственное моделирование объектов недвижимости» студенты изучают 32 часа на последнем курсе обучения. В курсе особое внимание уделено геометрическому моделированию [10, 11]. На практических и лабораторных занятиях за 16 часов бакалавры изучают различные виды моделей, создают геометрические примитивы в Autodesk Autocad, модели рельефа и трехмерные модели участков в Autodesk Civil 3D, модели элементов зданий в Autodesk Autocad.

В результате освоения перечисленных выше математических дисциплин бакалавры по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» и профилю «Кадастр недвижимости», приобретают не только теоретические знания, но и практические навыки, которые позволяют им быть востребованными на рынке труда. Это даст будущим специалистам возможность не только быстро повышать свою квалификацию, осваивая новые методы, но и позволит творчески подходить к своей работе, предлагая новые методы решения задач кадастра недвижимости.

Библиографический список

1. Артамонова Н. Е., Соловьева И. М. Исследование операций. Сборник типовых заданий и методические указания по их решению / – СПб.: ПГУПС, 2017. – 34 с.
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика / – 12-е изд. – М.: Юрайт, 2017. – 479 с.
3. Бенин А. В., Гарбарук В. В. Планирование эксперимента. СПб.: ПГУПС, 2010. – 86 с.
4. Меркушева В.С., Богомолова Н. Н. Методы оптимального программирования: учеб. пособие. – СПб.: ПГУПС, 2016. – 42 с.
5. Хибухин В .П., Меркушева В. С. Экономико-математическое моделирование в управлении строительством и путевом хозяйстве: учеб. пособие. – СПб.: ПГУПС, 2002. – 31 с.

6. Меркушева В. С., Афонин Д. А. Определение рациональных параметров организации создания сетей референчных станций глобальных навигационных спутниковых систем: Практикум к курсовой работе / –СПб.: ПГУПС, 2017. – 28 с.

7. Беликов А.Б. Математическая обработка результатов геодезических измерений / А.Б. Беликов, В.В. Симонян. – М.: НИУ МГСУ, 2016. – 432 с.

8. Брынь М. Я. Уравнивание геодезических измерений параметрическим способом: учебное пособие / М. Я. Брынь, А. В. Астапович, Д. А. Афонин – СПб: ПГУПС, 2014. – 48 с.

9. Коугия В.А. Современные проблемы уравнивания инженерно-геодезических сетей: учеб. пособие / В.А. Коугия, В.И. Павлов – СПб: ун-т «Горный», 2012. – 105 с.

10. Компьютерное моделирование и основы дизайна на транспорте: учеб. пособие / Н. А. Елисеев и др. – СПб.: ПГУПС, 2008. – 151 с.

11. Флеминг Б. Создание фотореалистичных изображений – М.: ДМК Пресс, 2007, – 372с.

Сведения об авторах:

Виктор Владимирович Гарбарук

Служебный адрес: 190031, Санкт-Петербург, Московский пр. д.9, ПГУПС, кафедра «Высшая математика»; e-mail: vmkaf@pgups.ru.

Николай Владимирович Канашин

Служебный адрес: 190031, Санкт-Петербург, Московский пр. д.9, ПГУПС, кафедра «Высшая математика»; e-mail: vmkaf@pgups.ru.

Виктория Сергеевна Меркушева

Служебный адрес: 190031, Санкт-Петербург, Московский пр. д.9, ПГУПС, кафедра «Высшая математика»; e-mail: vmkaf@pgups.ru.

Ирина Михайловна Соловьева

Служебный адрес: 190031, Санкт-Петербург, Московский пр. д.9, ПГУПС, кафедра «Высшая математика»; e-mail: vmkaf@pgups.ru.