МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**
Проректор по учебной и методической работе
_____/Шубаева В.Г./
«28» августа 2020 г.

# ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Рабочая программа дисциплины

| | |
|---|---|
| Направление подготовки | 38.03.04 Государственное и муниципальное управление |
| Направленность (профиль) программы | Государственное и муниципальное управление в регионе |
| Уровень высшего образования | бакалавриат |
| Форма обучения | очная |

Составитель:
_____/ к.э.н., доцент Салина Т.К.

Санкт-Петербург
2020

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ....3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ....3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ....3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ....3
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ....4
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА....5
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ....5
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины....5
7.2. Организация самостоятельной работы....6
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ....7
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ....7
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины....7
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса....8
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ....8
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ....9

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины заключается в приобретении теоретических и методических знаний в области построения и решения социально-экономических задач на основе математического моделирования.

**Задачи:**

- ознакомить студентов с основными группами математических методов, применяемых в экономике;
- привить навыки моделирования социально-экономических процессов;
- сформировать представление о возможностях применения математических методов для целей изучения социально-экономических явлений и процессов и составления управленческих планов и прогнозов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» относится к базовой части Блока 1, и является обязательной для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование компетенции выпускника | Этапы формирования компетенций | Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции) |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| ОПК-2 способностью находить организационно-управленческие решения, оценивать результаты и последствия принятого управленческого решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений | Второй уровень (углубленный) **(ОПК-2) –2** | **Декомпозиция II**<br>**Знать:** принципы построения математических моделей социально-экономических процессов, как инструмента обоснования и принятия управленческих решений в сфере государственного и муниципального управления**. З2(II)(ОПК-2).**<br>**Уметь:** строить математические модели социально-экономических процессов для оценки результатов и последствий, принятых управленческих решений в сфере государственного и муниципального управления **У2(II)(ОПК-2).**<br>**Владеть:** навыками математического моделирования социально-экономических процессов при оценке результатов и последствий принятого управленческого решения и готовность нести за них ответственность с позиций социальной значимости принимаемых решений. **В2(II)(ОПК-2).** |

## 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа, из которых 36 часов самостоятельной работы обучающегося отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен - 3 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины по очной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

| Номер и наименование тем | Объем дисциплины (ак. часы) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Контактная работа | | | СРО |
| | ЗЛТ | ПЗ | ЛР | |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* |
| Тема 1. Теоретические основы математического моделирования социально-экономических процессов | 6 | 2 | - | 18 |
| Тема 2. Математические модели социально-экономических процессов на макроуровне | 4 | 6 | - | 18 |
| Тема 3. Математические модели социально-экономических процессов на микроуровне | 4 | 8 | - | 18 |
| Тема 4. Модели управления запасами | 4 | 10 | - | 18 |
| Тема 5. Модели теории массового обслуживания | 4 | 6 | - | 18 |
| ***Всего по дисциплине*** | **22** | **32** | **-** | **90** |

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

## 5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

**Тема 1. Теоретические основы математического моделирования социально-экономических процессов**

Моделирование как метод научного познания. Понятие «модель». Соотношение между моделью и объектом. Понятие адекватности модели объекту. Виды подобия моделей.

Моделирование социально-экономических процессов. Классификация экономико-математических моделей. Специфика моделирования социально-экономических процессов. Этапы экономико-математического моделирования.

**Тема 2. Математические модели социально-экономических процессов на макроуровне**

Измерение результатов в социально-экономической деятельности. Система национальных счетов. Индексы цен. Национальное богатство.

Методы измерения в демографии.

Межотраслевой баланс в рыночной экономике: показатели межотрслевого баланса.

**Тема 3. Математические модели социально-экономических процессов на микроуровне**

Производственная функция. Правило минимизации издержек. Закон убывающей отдачи. Издержки производства. Экономическая и бухгалтерская прибыль. Эффекты масштаба.

Моделирование спроса и предложения. Эластичность спроса. Эластичность замещения благ. Функция полезности. Соотношения между суммарными, средними и предельными величинами в экономике.

**Тема 4. Модели управления запасами**

Оптимальный размер партии поставок. Формула Вильсона. Характеристические свойства оптимального размера партии поставок. Нахождение оптимального размера страхового запаса.

Классификация систем регулирования запасов. Системы с фиксированным размером заказа. Система с фиксированной периодичностью заказа. Системы с несколькими фиксированными параметрами. Точка возобновления заказа.

Математическое обоснование распределения продукции на группы АВС.

**Тема 5. Модели теории массового обслуживания**

Понятие о системах массового обслуживания (СМО). Потоки и их параметры. Простейший (пуассоновский) поток и его признаки: стационарность, ординарность и отсутствие последействия. Время обслуживания. Интенсивности входного и выходного потоков. Интервалы входного потока заявок. Пропускная способность СМО.

Система массового обслуживания с отказами. СМО с ожиданием. СМО с очередью. Система смешанного типа с ограничением по длине очереди.

## 6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/Семинарские занятия/Лабораторные работы

| № темы | Тема занятия | Вид занятия / Оценочное средство |
|---|---|---|
| *1* | *2* | *3* |
| 1 | Постановка оптимизационной задачи и ее решение | ПЗ: Решение практических задач |
| 2 | Система национальных счетов | ПЗ: Анализ конкретных ситуаций |
| | Межотраслевой баланс | ПЗ: Решение практических задач |
| 3 | Расчет точки безубыточности | ПЗ: Решение практических задач кейс-технологии |
| 4 | Определение оптимального размера партии поставок | ПЗ: Решение практических задач |
| | Расчет и обоснование складских запасов | ПЗ: Решение практических задач |
| | Обоснование выбора оптимальной стратегии управления запасами | ПЗ: Решение практических задач |
| 5 | Построение моделей систем массового обслуживания | ПЗ: Решение практических задач |

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

– рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,

– порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

– графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

– слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;

– ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

– выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратится к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2 - недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

## 7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

| № темы | Вид самостоятельной работы |
|---|---|
| *1* | *2* |
| 1 | Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций |
| | Подготовка к практическим занятиям |
| | Самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины Подготовка к экзамену |
| 2 | Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций |
| | Подготовка к практическим занятиям |
| | Подготовка к проверочным работам |
| | Самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины Подготовка к экзамену |
| 3 | Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций |
| | Подготовка к практическим занятиям |
| | Подготовка к проверочным работам |
| | Самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины Подготовка к экзамену |
| 4 | Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций |
| | Подготовка к практическим занятиям |
| | Подготовка к проверочным работам |
| | Выполнение расчетно-графической работы |
| | Самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины Подготовка к экзамену |
| 5 | Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций |
| | Подготовка к практическим занятиям |
| | Подготовка к проверочным работам |
| | Самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины Подготовка к экзамену |

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Основы математического моделирования социально-экономических процессов» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

– лекция-дискуссия (тема № 1);
– проблемная лекция (тема № 2);
– анализ конкретных ситуаций (тема № 2)
– кейс-технологии (тема № 3).

Краткое описание перечисленных методов обучения, используемых в учебном процессе.

*Лекция-дискуссия*. Предполагает в ходе проведения лекции вовлечение студентов в творческое обсуждение поставленных вопросов в рамках изучаемой темы.

*Проблемная лекция*. На лекции преподаватель формулирует проблему в области использования математических методов в макроэкономике и показывает варианты ответов или способов решения, а студенты наблюдают за поиском и определяют свое отношение к полученному материалу.

В состав методического обеспечения проблемной лекции входят слайды, отражающие не только теоретические положения дисциплины, но и фактографические данные, иллюстрирующие реальную практику в рассматриваемой области.

*Анализ конкретных ситуаций.* Анализ ситуации по изучаемой теме дисциплины.

*Кейс-технологии*. Включает порядок рассмотрения, анализа кейса, поиск и презентацию решения, выработку экспертной оценки, опирающейся на определенные критерии. Кейс – разновидность производственной или экономической ситуации, специально сформулированной преподавателем для анализа, решения, оценки обучающимися по изучаемой теме.

## 9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

| Наименование литературы: автор, название, издательство | Основная/ дополнительная литература | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ | |
|---|---|---|---|
| | | печатные издания (кол-во) | электронные (наименование ресурсов) |
| Шапкин А.С. Математические методы и модели исследования операций : учебник. / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин — 7-е издание. — Электрон. дан. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2016. — 398 с. | Основная | – | https://znanium.com/catalog/document?id=358152 |
| Красс М.С. Математика в экономике: математические методы и модели : учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов ; под ред. М.С. Красса. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 541 с. – Имеются другие года издания. – Сведения доступны | Основная | 6 | ЭБС Юрайт |

| | | | |
|---|---|---|---|
| также по Интернету: ЭБС Юрайт. | | | |
| Королев А.В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 280 с. | Дополнительная | – | ЭБС Юрайт |
| Смагин Б.И. Экономико-математические методы : учебник . — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 272 с. | Дополнительная | – | ЭБС Юрайт |

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

| № | Наименование СПБД |
|---|---|
| 1 | Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru |
| 2 | Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru |
| 3 | Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru |
| 4 | База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com |
| 5 | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org |

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

| № | Наименование ИСС |
|---|---|
| 1 | Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru) |
| 2 | Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru) |
| 3 | Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru) |
| 4 | Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru |
| 5 | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru |
| 6 | Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com |
| 7 | Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru |

### 9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

| № п/п | Наименование ПО |
|---|---|
| 1 | Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г |
| 2 | Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г) |
| 3 | 7-Zip (freeware) |

## 10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных

с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

## 11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций, обучающихся по дисциплине, оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).