

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

Код модуля	Модуль
1156307	Стохастический анализ и обобщенные функции

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Математика	Код ОП 1. 01.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Математика	Код направления и уровня подготовки 1. 01.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Глазырина Полина Юрьевна	кандидат физико- математических наук, доцент	Заведующий кафедрой	математического анализа

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Стохастический анализ и обобщенные функции

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из трех дисциплин «Дискретные и непрерывные модели финансовой математики», «Введение в стохастический анализ», «Обобщенные функции и их приложения». Предлагаемый модуль должен заложить теоретический фундамент стохастического анализа, ознакомить с возможностями стохастического анализа в исследовании математических моделей реальных процессов, дать математические основы теории стохастических уравнений познакомить с их применением в финансовой математике. Рассматривается теория стохастического интегрирования, стохастического дифференцирования методами классического и обобщенного анализа и приложения к моделированию реальных процессов с учётом случайных возмущений

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	Дискретные и непрерывные модели финансовой математики	2
2	Обобщенные функции и их приложения	2
3	Введение в стохастический анализ	2
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Анализ функций одного и нескольких переменных 2. Кратные интегралы и функциональные ряды 3. Теория функций
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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
Введение в стохастический анализ	ПК-1 - Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	<p>З-1 - Привести примеры математических теорем, естественнонаучных законов, базовых понятий программирования и информационных технологий</p> <p>У-1 - Обобщить полученные базовые математические знания, определить оптимальные методы программирования для решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт сбора информации в математических и естественных науках, основах программирования и информационных технологий</p>
Дискретные и непрерывные модели финансовой математики	ПК-1 - Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	<p>З-1 - Привести примеры математических теорем, естественнонаучных законов, базовых понятий программирования и информационных технологий</p> <p>У-1 - Обобщить полученные базовые математические знания, определить оптимальные методы программирования для решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт сбора информации в математических и естественных науках, основах программирования и информационных технологий</p>
	ПК-2 - Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	<p>З-1 - Определять необходимые методы для создания новых математических моделей с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники</p> <p>У-1 - Анализировать разработанные математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор методов математического моделирования для различных областей, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники</p>

	<p>ПК-6 - Способность использовать методы математического и алгоритмического моделирования при анализе управленческих задач в научнотехнической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний</p>	<p>З-1 - Описывать современные методы математического и алгоритмического моделирования</p> <p>У-1 - Анализировать задачи в различных сферах деятельности с использованием математического и алгоритмического аппарата</p> <p>П-1 - Разрабатывать модели для управленческих задач в научно-технической сфере, в экономике, бизнесе и гуманитарных областях знаний</p>
<p>Обобщенные функции и их приложения</p>	<p>ПК-1 - Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</p>	<p>З-1 - Привести примеры математических теорем, естественнонаучных законов, базовых понятий программирования и информационных технологий</p> <p>У-1 - Обобщить полученные базовые математические знания, определить оптимальные методы программирования для решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт сбора информации в математических и естественных науках, основах программирования и информационных технологий</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Дискретные и непрерывные модели
финансовой математики

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мельникова Ирина Валерьяновна	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	математического анализа

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 13.04.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Мельникова Ирина Валерьяновна, Профессор, математического анализа

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
2.1	Ценные бумаги. Биномиальные модели.	Определение первичных и производных ценных бумаг (акции, бонды, опционы разного рода и др.). Биномиальные модели на основе принципа безарбитражности. Однопериодные и многопериодные биномиальные модели. Портфель ценных бумаг. Понятие хеджирования.
2.2	Риск-нейтральные меры.	Принцип риск-нейтральности и мартингалности в построении биномиальных моделей. Нахождение «честной цены» опциона в биномиальных моделях.
2.3	Конечные и бесконечные вероятностные пространства.	Конечные и бесконечные вероятностные пространства. Информация и сигма-алгебры. Изменение вероятностной меры. Условное математическое ожидание.
2.4	Дискретные модели финансовой математики.	Примеры задач из финансовой математики, приводящие к биномиальным моделям.
2.5	Некоторые вопросы теории случайных величин и случайных процессов.	Предварительный материал из теории случайных величин и случайных процессов.

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2 - Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	З-1 - Определять необходимые методы для создания новых математических моделей с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретные и непрерывные модели финансовой математики

Электронные ресурсы (издания)

1. Бочаров, П. П.; Финансовая математика : учебник.; Физматлит, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69349> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Оксендаль, Б., Колмановский, В. Б., Королева, Н. И., Матасов, А. И.; Стохастические дифференциальные уравнения. Введение в теорию и приложения : [Учебник].; Мир, Москва; 2003 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Melnikova I. V., Filinkov A. I., Anufrieva U. A. Abstract stochastic equations I: classical and distribution solutions. // J. of Math. Sciences, Functional Analysis. 2002. 111, № 2. P. 3430–3475.

Shreve Steven E. Stochastic Calculus for Finance I. The Binomial Asset Pricing Model. Springer Finance. 2003. 187 p.

Shreve Steven E. Stochastic Calculus for Finance II. Continuous Asset Pricing Models. Springer Finance. 2004 550 p.

Rene Carmona Interest Rate Models: an Infinite Dimensional Stochastic Analysis Perspective. Springer Finance, 2006, 236 p.

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

Библиотека УрФУ lib.urfu.ru

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретные и непрерывные модели финансовой математики

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	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Свободное ПО: 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 Доска аудиторная	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES

		соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Свободное ПО: Mozilla Firefox
--	--	---	-------------------------------

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Обобщенные функции и их приложения

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мельникова Ирина Валерьяновна	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	математического анализа

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 13.04.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Мельникова Ирина Валерьяновна, Профессор, математического анализа

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
P.1	Пространства основных и обобщенных функций. Операции над обобщенными функциями.	Пространства основных и обобщенных функций. Регулярные и сингулярные обобщенные функции. Операции над обобщенными функциями. Примеры. Дифференцирование обобщенных функций. Примеры. Дельтообразные последовательности, регуляризация обобщенных функций. Свертка обобщенных функций. Уравнения в свертках
P.2	Интегральные преобразования обобщенных функций.	Преобразование Фурье в пространстве интегрируемых функций. Основные свойства преобразования Фурье. Примеры. Преобразование Фурье в $L_2(\mathbb{R})$. Теорема Планшереля. Основные свойства. Примеры. Определение интегральных преобразований обобщенных функций. Обобщенное преобразование Фурье, обобщенное преобразование Лапласа. Таблица обобщенных преобразований.

Р.3	Приложения обобщенных функций	<p>Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений в пространствах обобщенных функций. Примеры.</p> <p>Фундаментальные решения. Примеры.</p> <p>Методы решения задачи Коши и многоточечных краевых задач для дифференциальных уравнений в частных производных.</p>
------------	-------------------------------	---

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	З-1 - Привести примеры математических теорем, естественнонаучных законов, базовых понятий программирования и информационных технологий

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обобщенные функции и их приложения

Электронные ресурсы (издания)

1. Колмогоров, А. Н.; Элементы теории функций и функционального анализа : учебник.; Физматлит, Москва; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82563> (Электронное издание)
2. Гельфанд, И. М.; Обобщенные функции и действия над ними : учебное пособие.; Государственное издательство физико-математической литературы, Москва; 1959; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459735> (Электронное издание)
3. Шилов, Г. Е.; Математический анализ: второй специальный курс; Наука, Москва; 1965; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468252> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Данилин, А. Р.; Функциональный анализ : учеб. пособие для вузов.; Изд-во Урал. ун-та, Екатеринбург; 2007 (135 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

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

Общероссийский математический портал <http://www.mathnet.ru/>

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://www.elibrary.ru/>

Сайт издательства Elsevier <http://www.sciencedirect.com/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Обобщенные функции и их приложения

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	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: 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	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 Доска аудиторная	Не требуется
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Свободное ПО: Mozilla Firefox

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Введение в стохастический анализ

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Мельникова Ирина Валерьяновна	доктор физико- математических наук, профессор	Профессор	математического анализа

Рекомендовано учебно-методическим советом института Естественных наук и математики

Протокол № 2 от 13.04.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Мельникова Ирина Валерьяновна, Профессор, математического анализа

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
2.1	Примеры прикладных задач, описываемых стохастическими уравнениями	Примеры задач из биологии, экономики, физики и др. областей, приводящие к решению стохастических дифференциальных уравнений.
2.2	Случайные величины и случайные процессы	Предварительный материал из теории случайных величин и случайных процессов. Теорема Колмогорова. Броуновское движение. Основные свойства.
2.3	Стохастические интегралы	Интеграл Ито. Определение и свойства интегралов Ито. Связь между интегралами Ито и Стратоновича.
2.4	Формула Ито	Формула Ито: одномерный и многомерный случаи, примеры.
2.5	Стохастические дифференциальные уравнения	Стохастические дифференциальные уравнения. Сильные и слабые решения. Теорема существования и единственности.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	учебно-исследовательская, научно-исследовательская	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-1 - Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	З-1 - Привести примеры математических теорем, естественнонаучных законов, базовых понятий программирования и информационных технологий

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в стохастический анализ

Электронные ресурсы (издания)

1. Насыров, Ф. С.; Локальные времена, симметричные интегралы и стохастический анализ; Физматлит, Москва; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457458> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Оксендаль, Б., Колмановский, В. Б., Королева, Н. И., Матасов, А. И.; Стохастические дифференциальные уравнения. Введение в теорию и приложения : [Учебник].; Мир, Москва; 2003 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Melnikova I.V., Filinkov A.I., Anufrieva U.A. Abstract stochastic equations I: classical and distribution solutions. // J. of Math. Sciences, Functional Analysis. 2002. 111, № 2. P. 3430– 3475

Shreve Steven E. Stochastic Calculus for Finance I. The Binomial Asset Pricing Model. Springer Finance. 2003. 187 p.

Shreve Steven E. Stochastic Calculus for Finance II. Continuous Asset Pricing Models. Springer Finance. 2004 550 p.

John Hull Options, Futures & Others Derivatives. Prentice hall, 2004. 236 p.

Rene Carmona Interest Rate Models: an Infinite Dimensional Stochastic Analysis Perspective. Springer Finance, 2006, 236 p/

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.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Введение в стохастический анализ

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	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Свободное ПО: 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	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется

5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA1 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr Faculty EES Свободное ПО: Mozilla Firefox
---	----------------------------------	--	---